Versuch einer Übersicht der siphonogamen Polsterpflanzen

von

H. Hauri und **C. Schröter.**

Mit 1 Figur im Text.

1. Begriff und Umgrenzung der Polsterpflanzen.

Der Zweck dieser Arbeit ist zunächst zu zeigen, in wie zahlreichen Familien und Gattungen der Siphonogamen[1]) echte Polsterpflanzen vorkommen. Die Tatsache der Konvergenz zur Polstergestalt ist viel verbreiteter, als man im allgemeinen annimmt, und in ihren typischen Vertretern ist sie nicht weniger auffallend, als andere bekannte Konvergenzerscheinungen (Succulenz, Rutengewächse, Wasserpflanzen usw.). Wir beschränken uns in den allgemeinen Schlüssen auf ein Minimum, da wir den Gegenstand in einer größeren Arbeit umfassend zu behandeln gedenken.

Über Begriff und Merkmale der Polsterpflanzen verweisen wir in der Hauptsache auf frühere Ausführungen[2]). Insbesondere sind dort die einzelnen Merkmale der Polsterpflanzen: Form, Verzweigung, Bewurzelung, Härte, Festigkeit und Geschlossenheit, sowie das Füllmaterial eingehend besprochen, und der Wert dieser Merkmale für die Definition und Einteilung der Polsterpflanzen diskutiert. Die nebenstehenden Abbildungen (Fig. 1) geben schematisch die hauptsächlichen echten Polsterpflanzenformen wieder, eine nähere Charakterisierung und Gruppierung derselben findet sich in der genannten Arbeit (S. 81 u. f.); die Bezeichnungen ergeben sich übrigens leicht direkt aus den Abbildungen. Nur noch die Definition der echten Polsterpflanzen sei hier wiederholt:

Polsterpflanzen[3]) sind perennierende, krautige oder ver-

---

1) Die kryptogamen Polsterpflanzen (es kommen hier vorzugsweise die Moose in Betracht) behandeln wir nicht. Die Ökologie derselben ist zum Teil grundverschieden von der der siphonogamen.

2) H. Hauri: *Anabasis aretioides* usw.; mit einem Anhang, die Polsterpflanzen überhaupt betreffend. Beih. z. bot. Centralbl. Bd. XXVIII. Abt. I. 1912.

3) »Plantae pulvinatae«, englisch »cushion-plants«, französisch »plantes à coussinet« italienisch »piante pulvinate« oder besser »piante a cuscinetto« (Béguinot, schr.).

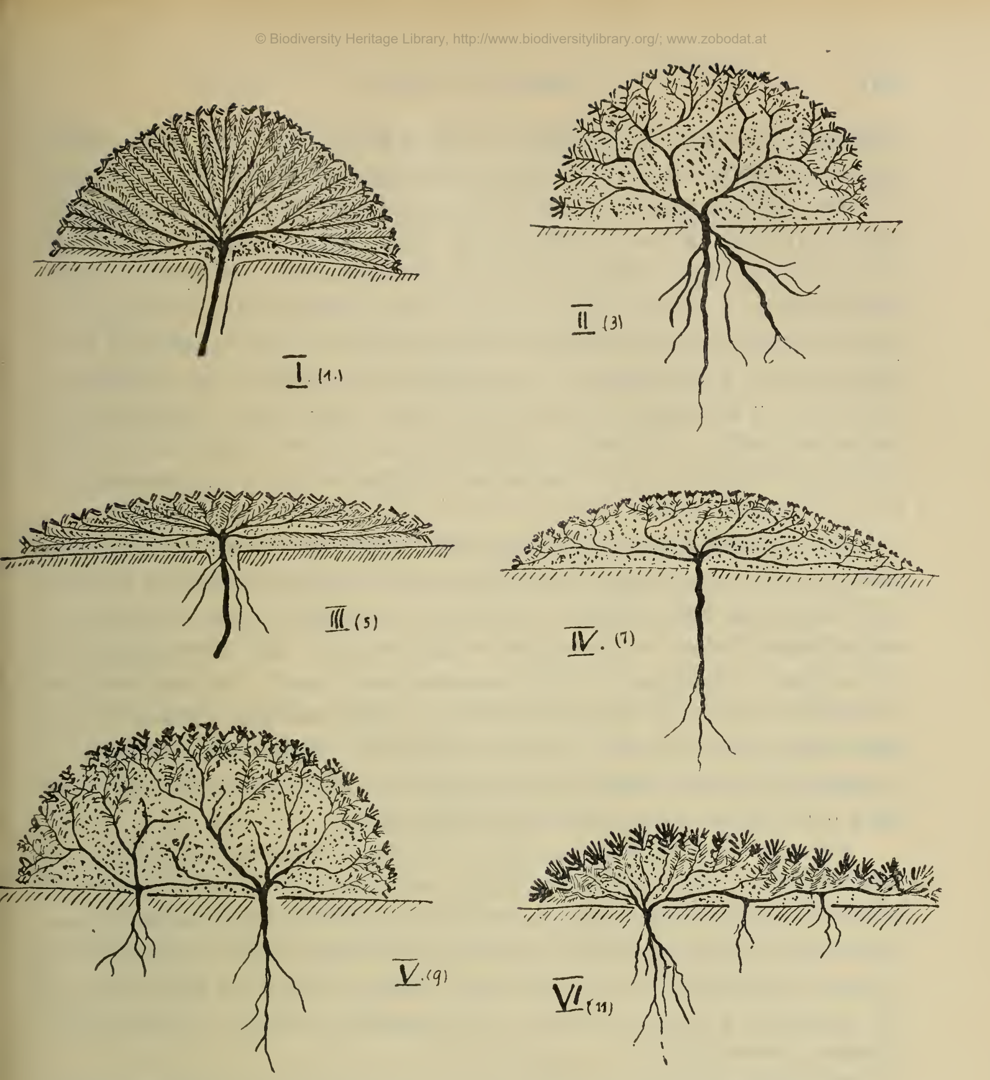


Fig. 1. Schema der hauptsächlichsten Polsterformen (Längsschnitte).

Erklärung der schematischen Figuren (I—VI):

I. Imbrikatlaubiges Radialvollkugelpolster nach Schröter (08, S. 580, Fig. 226). Ohne Füllmaterial mit dichteren Zweigen: Radialkugelpolster. Beispiele für das Schema: *Androsace helvetica*, *Saxifraga caesia.*

II. Vollschopfpolster. Beispiele: *Eritrichium nanum*, *Alsine sedoides*, div. *Saxifraga spec.*

III. Radialvollflachpolster (imbrikat belaubt). Beispiel: *Silene acaulis* (bes. jung).

IV. Vollflachschopfpolster. Beispiele: *Silene*-Polster (im Alter), flache Exemplare von *Eritrichium*, *Saxifraga spec.*

V. Vollhorstkugelpolster. Beispiel: *Androsace alpina.*

VI. Vollhorstflachpolster. Beispiel: *Carex firma* (jung).

Bei der Beblätterung sind lebende Blätter kräftiger und dicker angedeutet, tote nur durch feinere Striche.

Die Bewurzelung ist im Anschluß an das Beispiel, das bei der Schematisierung im Auge gehalten wurde, gezeichnet, kann aber im Einzelnen auch wechseln. Charakteristisch für den Typus ist nur, ob eine oder mehrere Pfahlwurzeln resp. Faserwurzelbündel ausgebildet sind.

Es sind stets die mit Füllmaterial versehenen Formen zur Zeichnung gewählt. Für jede Form gibt es auch eine ohne Füllmaterial, also 12 im ganzen. (Als Beispiele sind alpine, uns in größerer Menge zur Verfügung stehende Pflanze.. gewählt.)

holzende, meist immergrüne Chamaephyten von kugeligem, halbkugeligem oder flach-deckenförmigem, kompaktem Wuchs.

Die Zweige sind zahlreich, kurzgliedrig, bis weit herab dicht und ununterbrochen von kleinen, mehr oder weniger unbeweglichen, sitzenden, in mannigfaltiger Weise verwitternden Blättern bedeckt; die Zweige endigen in kontinuierlicher Fläche und sind entweder dicht aneinander gepreßt oder bei lockerer Stellung durch Füllmaterial verbunden. So entsteht eine gewisse Festigkeit, Kompaktheit und Geschlossenheit des ganzen Individuums, das aus einer lebenden, dichten Decke über einer selbstgebildeten, verwitternden Füllmasse mit Schwammwirkung besteht.

Als gute Bezeichnung für die langen, dicht imbrikat beblätterten Radialtriebe der echten Polsterpflanzen hat sich in der systematischen Literatur seit langem die Bezeichnung »columna« oder noch besser »columella« eingebürgert, daher der Ausdruck »Columnares« für Gattungssektionen mit echten Polsterpflanzen. Wir verstehen also unter »Columella« oder »Säulchen« einen mit sitzenden, breiten, schuppenartigen, ganzen Blättern dicht beschindelten Sproß, bei dem die ganze Blattmasse gleichsam als zusammenhängende Umrindung der Achse erscheint und als solche oft auch der Träger der mechanischen Elemente ist.

Demgegenüber möchten wir hier nach dem Vorgang von A. W. Hill als »Turitellen« (»Türmchen«) dickere, nur mit den erhalten bleibenden Blattbasen beschuppte, lange, unverzweigte, bodennahe Sprosse bezeichnen, die in weit geringerer Anzahl als die Columellen das Individuum zusammensetzen. Sie bilden dann keine echten Polster, wenn die Decke mit den oft gestielten Blattspreiten der Geschlossenheit entbehrt (»Turitellenkissen«, siehe unten).

Die weitere Gruppierung der Polsterformen stützt sich wohl am zweckmäßigsten auf Bau, Anordnung, Erhaltungs- und Verwitterungsweise der Blätter. Die vorliegenden Daten reichen zu einem abschließenden Vorschlag nicht aus; wir gebrauchen hin und wieder vorläufig die von Diels vorgeschlagenen Namen: *Aretia*-Typus für die Columellen mit breiten, stumpfen, behaarten Blättern, *Azorella*-Typus für ebensolche, aber kahle, und fügen hinzu: Moostypus mit schmalen, spitzen, kahlen, dicht anliegenden, Blättern, Turitellentypus mit gestielten Blättern, von denen bloß die Scheiden erhalten bleiben, Scheidentypus der Monocotylen-Polster, Fichtentypus mit starren, abstehenden, aber dichtgedrängten, fichtennadelähnlichen Blättern (*Celmisia, Dracophyllum*).

Neben den echten Polsterpflanzen gibt es noch eine ganze Reihe ähnlicher Wuchsformen von Pflanzen, die in der Literatur ebenfalls als »Polster« figurieren, aber in Wirklichkeit nur habituelle und ökologische Annäherungsformen an die echten Polster darstellen. Um auch in der Bezeichnung

diesem Unterschied gerecht zu werden, schlagen wir vor, alle unechten Polster als »Kissen«[1]) zu bezeichnen. Wir führen im Folgenden die Hauptformen der Kissen auf, unter jeweiliger Angabe, wodurch sie sich von den Polstern unterscheiden. Bald fehlt die Einheitlichkeit, bald die ebene Decke, bald die kompakte Füllmasse, bald die Verzweigung.

1. Die »Gesellschaftskissen« (»Ges.polster« Hauri l. c. p. 79): durch Zusammensetzung aus zahlreichen, selbständigen Individuen, die nur durch dichte Zusammendrängung ein einheitliches Individuum vortäuschen, von echten, einheitlichen Polstern verschieden.
2. Die »Kugelsträucher« oder »Luftkugelkissen« (Luftkugelpolster Hauri l. c. p. 78; »ballform« Cockayne): durch den lockeren Wuchs der Zweige, der Luft und Licht ins Innere einläßt.
3. Die »Luftkrautkissen« wie vorige, aber aus krautigen Sprossen; so z. B. bei *Buffonia condensata* (Verzeichnis p. 174) und manchen hochalpinen *Cerastium*-Arten (*alpinum*, *latifolium*, *uniflorum*). Hier liegt trotz der »dichten Polster« der Literatur keine echte Polsterbildung vor, da die radial ausstrahlenden Stengel des Schopfes verlängerte Internodien und nicht-imbrikate, rasch verwelkende Blätter besitzen, so daß keine Füllung zustande kommt. Ähnlich verhalten sich die einzigen wirklich hydrophilen siphonogamen Kissen, diejenigen von *Montia rivularis* und *fontana*, die man etwa als »Wasserkrautkissen« bezeichnen könnte.
4. Die gewölbten Grashorste (z. B. *Sesleria*- oder *Festuca varia*-Horste): durch Fehlen der geschlossenen Decke und die langen Blätter; durch die Stroh- und Fasertunikabildungen wird zwar eine Schwammwirkung bedingt, aber die Gesamtökologie ist doch eine andere.
5. Die flachen Grashorste (»Parallelkissen«), (z. B. *Nardus*-, *Carex curvula*-Horste): durch das Fehlen der unter der Horstdecke liegenden, toten Verwitterungsmasse aus Blättern und durch das Fehlen der geschlossenen Decke.
6. Die »Säulenhorste« der Tussock- und Zčombek-Formation (*Poa caespitosa* und *Carex elata* = *stricta*): durch die nackte Zylinderfläche der Humussäule und die langen Blätter der Decke. (Vergleiche über diese »Tussockform« das Verzeichnis p. 170.) Der Polsterform noch näher stehen wegen ihrer Blattform und -Anordnung, sowie der Anordnung der »Säulen« die »igelförmigen

---

1) Wir geraten dadurch allerdings in Widerspruch mit den Bezeichnungen im Englischen und Französischen, wo »cushion« und »coussinet« gerade die echten Polster genannt werden. Doch scheint uns dieser Übelstand geringer als die Umkehrung der Bezeichnungen im Deutschen. Man könnte auch einwenden, der Name »Kissen« wäre besser auf die weichen echten, Polster anzuwenden (*Pycnophyllum* u. a.); aber diese sind so wenig scharf von den harten zu trennen, daß wir vorziehen, den noch nicht fixierten Ausdruck »Kissen« im obigen Sinne anzuwenden.

Säulenkissen« des *Scirpus paradoxus* (vgl. p. 171 des Verz.); die lebende, lockere Decke aus langen Spreiten und die ebenfalls nackten Zylinderflächen der Säulen sind aber »Kissen«-Charaktere.

7. Die »Wollballen« des Himalaya (*Saussurea gossypiphora* D. Don und *Crepis glomerata* Benth. et Hook. (siehe Verz. p. 188).
8. Die Säulen der *Espeletien* der Paramos Venezuelas: durch Fehlen oder schwache Ausbildung der Verzweigung von echten Polstern verschieden; das sind eher »Türme« (Turrita).
9. Die »Hohlkugelkissen« (»Hohlkugelpolster« Schröter 1908 p. 581), aus einer Decke dicht gedrängter Rosetten über einem von den nackten Zweigen durchzogenen Hohlraum bestehend: Hier fehlt also nicht die Decke, sondern umgekehrt die Kompaktheit des Inneren (manche *Draba*- und *Saxifraga*-Arten, *Petrocallis pyrenaica*); man kann diese Form auch als »Rosettenkissen« bezeichnen. Bleiben die Rosetten als kugelige Gebilde, durch nackte Internodien getrennt, an den Trieben sitzen (*Androsace*-Arten, manche *Saxifraga*), so entsteht ein »Rosenkranzkissen«, das durch Zusammenrücken der Rosetten und Reduktion der Blätter schließlich in ein echtes Polster übergehen kann (siehe unter *Androsace* und *Draba* d. Verzeichnisses).

Was uns als eigentliche Polsterpflanzen übrig bleibt und in der oben angeführten Definition zusammengefaßt ist, ist zweifellos ein ziemlich geschlossener morphologischer Typus (physiologische Konvergenzerscheinung nach Detto, Theorie der direkten Anpassung), braucht aber deshalb noch nicht auch ein einheitlicher ökologischer Typus zu sein (ökologische Konvergenz Dettos). Die Frage, inwieweit die Polsterpflanzen mit ihrer auffallenden Konvergenz auch ein ökologischer Typus seien, wurde schon früher (l. c. p. 97) offen gelassen. Nur eine umfassende, auch anatomische Untersuchung der Polsterpflanzen könnte die Frage beantworten, ob in der Tat Polsterwuchs eine xerophytische Anpassung sei, denn ist er das, so ist zu erwarten, daß sich namentlich auch in den Blättern derselbe xerophytische Bau zeigt. Eine solche anatomische Untersuchung die wir begonnen haben, wird zugleich auch die interessante Frage lösen, wie weit morphologische Konvergenz auch von anatomischer begleitet ist.

2. Entstehung des Polsterwuchses.

Phylogenetisch oder ontogenetisch stellen die Polsterpflanzen Schlußglieder von Anpassungs- und Reduktionsreihen dar, extreme Endformen konvergenter Entwicklung kausal und ökologisch bedingter Formen mit meist progressiven, seltener regressiven Paravarianten. Oder, anders ausgedrückt: der Polsterwuchs ist entweder ein erblich fixierter Charakter von Arten, welche aus anders wachsenden Arten durch Anpassung an extreme Bedingungen hervorgegangen sind, oder er ist eine durch klimatische Faktoren indu-

zierte Eigenschaft von Individuen einer sonst anders wachsenden Art. Dabei sind die Polstercharaktere morphologisch meist Hemmungsbildungen (regressiv), dagegen tritt anatomisch Neues hinzu (progressive, insbesondere xerophytische Ausbildung). In mehreren Gattungen lassen sich die zum Polster führenden Reihen nachweisen, so namentlich bei *Raoulia*, *Azorella*, *Androsace* usw., siehe Verzeichnis. Ebenso bei zahlreichen Arten, die wir als »fakultative Polster« bezeichnet haben.

Darüber, wie weit der Polsterwuchs erblich fixiert ist, oder wie weit er sich unter geeigneten Bedingungen auflösen ließe, sind nur vereinzelte Tatsachen bekannt[1]), doch können diese Fragen experimentell entschieden werden. Für die Phylogenie von Interesse ist die Tatsache, daß oft nur wenige Arten eines großen Verwandtschaftskreises in extremen Bedingungen zu typischen Polstern geworden sind, wie unser Verzeichnis erkennen läßt, und der Umstand, daß Jugendformen bei manchen Polsterpflanzen (beobachtet an *Anabasis aretioïdes* und *Androsace helvetica*) noch nicht Polsterwuchs zeigen.

Polster entstehen:

aus Luftkugelkissensträuchern oder Spaliersträuchern als extreme Formen durch starke Windwirkung (Füllmaterial) (z. B. *Empetrum*, *Cassiope*, *Pernettya*, *Dryas*, *Adesmia* und *Dracophyllum*.

aus Schopf- und Horstpflanzen durch enges Zusammenrücken und Stauchung der Triebe, Abschwächung des Rosettencharakters, Sitzenbleiben und enge, imbrikate Stellung der Blätter (*Androsace*, *Draba*, *Saxifraga*); ebenso aus »Caudex multiceps« (*Plantago*, *Potentilla*, *Nototriche*, meist mit Turritellen);

aus Grashorsten und Seggenhorsten durch Verkürzung der Blätter, so daß sie eine nahezu geschlossene Decke bilden, Erhaltenbleiben der Scheiden und Bildung eines kompakten, humusgefüllten Innern unter der Decke (*Carex firma*, *Oreobolus*);

aus *Juncus*-Horsten durch Reduktion der Blätter auf die Scheiden (*Distichia*).

Die Radialkugelpolster speziell entstehen.

aus büschelig wachsenden Pflanzen durch Zusammendrängen der dicht beblätterten Stengel (*Colobanthus*, *Arenarien*);

aus Rosettenpflanzen durch Häufung der Rosetten und Erhaltung der stetig sich erneuernden Rosettenblätter in Säulchen (*Draba*, *Androsace*, *Saxifraga*).

---

1) Auflösung von *Androsace helvetica*-Polstern durch Beschattung (Hauri l. c. p. 88), ebenso von *Colobanthus Kerguelensis* und *Azorella selago* nach Werth (11*), von *Azorella*-Polstern durch Wachsen im Wasser (nach Schenck 05, p. 47 zit. Hauri p. 62 Anm.), von *Phyllachne clavigera* durch Kultur in feuchter Luft (Cockayne 09), von *Saxifraga moschata*-Polstern ebenso (K. Amberg, mündl. Mitt.).

Für die Entstehung aus Rosettenpflanzen bieten die verschiedenen Arten von *Draba* und *Androsace* Übergangsstadien von Pflanzen mit deutlich geschiedenen Rosetten in kleinerer Zahl und wenig erhaltenen Blättern bis zu dem eigentlichen Säulchenbau mit ganz kontinuierlichem Wachstum an den Zweigspitzen.

3. Literaturverzeichnis.

Nur die Polsterpflanzenliteratur, die nicht schon zusammengestellt ist in Hauri, *Anabasis aretioïdes* usw., Beihefte zum bot. Centralblatt XXVIII, I, 1912, ist hier verzeichnet. Einzelne nur kleinere Notizen enthaltende Werke sind bei den betr. Arten im Verzeichnis selbst nachgewiesen.

Beauverd, G., Contribution à l'étude des Composées; (Suite IV: Recherches sur le tribu des Gnaphaliées (Bull. d. l. soc. bot. de Genève 1910).

—— dasselbe, Suite VI: 1. Classification des Leontopodium. 2. Nouvelles recherches sur les Raoulia (ebenda 2me série Vol. IV [1912. No. 1. 2]).

Boissier: Flora orientalis, 5 Bde. u. Supplement 1867—1888.

Cockayne, L.: Observations concerning evolution, derived from ecological studies in New Zealand; Transact. of New Zeal. Instit. Vol. XLIV, 1912.

Fries, Rob. E., Zur Kenntnis der alpinen Flora im nördlichen Argentinien — Nova Acta Regiae Soc. Scient. Upsaliensis Ser. IV. Vol. I. Nr. 1 1905, mit 9 Tafeln.

Hill: A. W.: A Revision of the Genus Nototriche Turcz.; Transactions of Linnean Society 2nd Series, Botany, vol. VII. part. 12. 1909.

Marloth, R.: Notes on the Occurence of Alpine Types in the Vegetation of Higher Peaks of the South-Western Region of the Cape; Transact. of the South Africain Phil. Soc. Vol. XI. 1900—1902 p. 161—168, Plate XXII—XXIV.

Schenck, H., Die Gefäßpflanzen der deutschen Südpolarexpedition. — Deutsche südpolarexpedition, Bd. VIII Botanik 1906.

Skottsberg, C., Pflanzenphysiognomische Beobachtungen aus dem Feuerlande. Mit 5 Taf. und 1 Karte. Wissensch. Ergebnisse d. schwed. Südpolar-Expedition 1901 bis 1903. Bd. IV, Lief. 9. Stockholm 1909.

—— The Vegetation in South-Georgia. — Ebenda, Lief. 12. 1912.

—— A Botanical Survey of the Falkland Islands — Bot. Ergebnisse d. schwed. Exped. nach Patagonien u. dem Feuerland 1907—1909, Teil III. — K. Svenska Vetensk. Ak. Handlingar. Stockholm 1913.

—— Übersicht über die wichtigsten Pflanzenformationen Südamerikas S. von 41°, ihre geogr. Verbreitung u. Beziehungen z. Klima. — Ebenda Teil I. 1910.

—— Some remarks upon the geogr. distribution of vegetation in the colder Southern Hemisphere. — Zeitschrift »Ymer«, Stockholm 1905.

Werth, E., Die Vegetation der subantarktischen Inseln Kerguelen, Possession- u. Heard-Eiland. I. u. II. Teil. Deutsche Südpolarexped. 1901—1903. Bd. VIII. Botanik Heft I (Teil I) und III (Teil II). 1906 und 11.

Abkürzungen und Zeichen.

RVK = Radialvollkugelpolster.
RK = Radialkugelpolster.
VSK = Vollschopfkugelpolster.
SK = Schopfkugelpolster.
VHK = Vollhorstkugelpolster.
HK = Horstkugelpolster.
F statt K = entsprechende Flachpolster.

K, F allein = Kugel- bzw. Flachpolster (Spezifikation uns vorläufig unmöglich).
i. B. = imbrikate Beblätterung.
fac. = Nur fakultativ solche Polster bildend; fast alle Polster können ja gelegentlich andere Formen annehmen als die angegebenen, die mit »fac.« bezeichneten tun es aber besonders oft.

Diese selben Zeichen sind im Eingeklammerten ([]), das die Beispiele der sich den Polsterpflanzen nähernden Kissen enthält, nicht als Polster, sondern als Kissen zu lesen.

? = unsicher, mangels Materials oder wegen Ungenauigkeit der Angaben der Autoren, die unter »Polstern«, »Polsterwuchs« usw. oft verschiedene Dinge verstehen und selten nähere Angaben machen.
* = vor der Spezies bedeutet, daß die betr. Angaben der Autoren an wenn auch oft bruchstückhaftem Material der Herbarien und der Polsterpflanzensammlung der eidg. techn. Hochschule und anderer Institute revidiert wurden. Herb. Laus. = Herb. d. Universität Lausanne, Prof. Wilczeck; Herb. Genev. = Herb. der Stadt Genf, Dr. Briquet; Herb. Boiss. = Herbier Boissier.
* = bei der Jahreszahl des Autors bedeutet, daß er Abbildungen der betr. Art bringt.
Herb. = Aufgeführt nach den Herbarien, ohne daß Literaturangaben über die betr. Art konsultiert wurden.
schr. = schriftliche Mitteilung.

Zu besonderem Dank verpflichtet sind wir Herrn L. Cockayne in Christchurch, Neuseeland, der unsere Sammlung durch wiederholte Sendungen ganzer Polster bereicherte; ferner Herrn Dr. Th. Herzog, der uns von seinen Reisen in den bolivianischen Anden eine prächtige Kollektion von Polsterpflanzen mitbrachte; Prof. Dr. Lindman in Stockholm, der uns aus der Dusénschen Sammlung Photos und Materialien sandte, Dr. O. Stapf in Kew, Dr. R. Marloth in Kapstadt, Prof. Dr. Fischer v. Waldheim in Petersburg, Dr. Ostenfeld in Kopenhagen, Dr. Skottsberg[1]) in Upsala, Herrn J. Beauverd, »Herbier Boissier«, Prof. Dr. Wilczek, Lausanne und Dr. Briquet-Genf, die uns aus ihren Herbarien und Sammlungen Materialien zur Verfügung stellten (u. a. aus der schönen Polsterpflanzen-Kollektion Prof. Wilczeks aus den argentinischen Anden).

Das botanische Museum der eidgenössischen technischen Hochschule in Zürich ist stets dankbar für Zuwendungen von Materialien von Polsterpflanzen; insbesondere sind ganze Polster sehr willkommen.

4. Versuch eines Verzeichnisses der siphonogamen Polsterpflanzen der Erde.

Vorbemerkungen:

1. Dieser Versuch eines Verzeichnisses muß notwendigerweise Lücken aufweisen; wir sind allen Fachgenossen dankbar für Hinweise auf solche!
2. Außer den echten Polsterpflanzen nehmen wir auch typische Beispiele der verwandten Wuchsformen, der Kissen, auf; sie sind durch Einklammerung [ ] ausgezeichnet.
3. Gesperrt gedruckt sind nur die typischsten Formen, bes. die Radialkugelpolster.

1) Dr. Skottsberg hatte auch die große Freundlichkeit, aus seiner reichen, subantarktischen Erfahrung heraus unsere Korrekturbogen mit Bemerkungen und Ergänzungen zu versehen, wofür ihm ebenfalls bestens gedankt sei.

4. Die Bezeichnung »subantarktisch« gebrauchen wir im Sinne von SKOTTSBERG (05, ähnlich auch SCHENCK), der in Übereinstimmung mit DE CANDOLLE den 60. Breitegrad als Grenze zwischen der Antarktis (die keine Polsterpflanzen besitzt!) und der Subantarktis annimmt. Letztere umfaßt die Südspitze von Südamerika (Grenze bei 47—50° südl. Br.) und alle Inseln zwischen 60 und 40° südl. Br.; von Neuseeland die waldarme Ostseite der Südinsel. Tristan d'Acunha, St. Paul und Neu Amsterdam bilden ein eigenes Florengebiet, Tasmanien gehört zu Australien.

A. Gymnospermen.

Echte Polsterpflanzen fehlen!

[*Taxaceen.*]

[*Dacrydium taxifolium* Hook. fil., Neuseelands Gebirge, Strauchsteppe, Moor; in der Strauchsteppe auf Bimssteingeröll zu einem halbkugeligen, polsterförmigen Luftkugelkissen zusammengedrängt, das so dicht ist, daß andere Pflanzen auf seiner Oberfläche keimen; COCKAYNE (10* New Zealand Plants, Fig. 52).[1])]

B. Monocotyledonen.

Das meist längliche Monocotyledonenblatt eignet sich nicht zur Bildung der echten Polster mit geschlossener, ebener Decke aus beblätterten Zweigenden; trotzdem kommen echte Polster hier vor, durch starke Verkürzung des Blattes (*Carex*, *Oreobolus*, *Gaimardia*, *Astelia*) oder Reduktion derselben auf die Scheide (*Distichia*). Hochandine und subantarktische, hygrophile Formen spielen hier eine Hauptrolle.

[Neben mit dicotylen Polstern vergleichbaren Formen finden sich noch zwei spezifisch monocotyledone Kissentypen bei den Glumifloren:

1. Die »Tussockform«, aus einem Individuum durch stockwerkartig sich auftürmenden Horstwuchs gebildete, zylindrische, bis meterhohe »Torfsäulen«, aus verwittertem, teilweise humifiziertem Material eines vielgliedrigen Grashorstes gebildet und mit einem Schopfe langer Grasblätter gekrönt. Hierher gehören die »Bülten« von *Carex elata* (= *stricta*) und *Eriophorum vaginatum* unserer Flach- und Hochmoore und die »Tussockgräser« der Antarktis und Neuseelands (besonders *Poa flabellata* (Forst) Hook. fil., deren Bülten auf den Falklandsinseln bis 2m D.M. und Höhe erreichen können (BIRGER 06*). Als echte Polster können diese Tussocksäulen kaum betrachtet werden (vgl. oben p. 165); die Ökologie dieser hygrophilen Säulen ist eine ganz andere als die der echten Polster.

2. Die »Säulenform« von *Scirpus paradoxus* der brasilianischen Campos (»Säulenkissen«). (Nähere Beschreibung s. u. bei *Cyperaceen*, 3. Gattung: *Scirpus*). Diese Form kann eher als 1 noch als Polster betrachtet werden wegen der Form und Anordnung ihrer Blätter; sie nähert sich durch die Dicke ihrer Säulen dem dikotylen »Turritellen-Typus«; ihre Säulen sind aber von den »Turritellen« dadurch verschieden, daß sie aus einer verholzten Hauptachse und zahlreichen, dichtgedrängten, senkrecht abstehenden Nebenachsen mit erhaltenbleibenden Blattscheiden aufgebaut werden, während die Turritellen aus einer Achse mit dickem Blattmantel bestehen.

Gramineae.

In der Literatur sind gelegentlich als »Polster« Arten von verschiedenen Gattungen aufgeführt: *Aciachne*, *Danthonia*, *Festuca*, *Glyceria*, *Poa*, *Sesleria* u. a. Es sind das aber entweder einfache Grashorste, oder dann »Tussock«formen (siehe oben!), die nicht den Rang von Polsterpflanzen beanspruchen können. Am meisten scheint sich einem

---

1) Die eingeklammerten Zahlen nach dem Autornamen bedeuten die Jahreszahl der in unserem Literaturverzeichnis und dem der HAURIschen Arbeit zitierten Publikationen.

echten Polster *Danthonia oreoboloïdes* Stapf zu nähern (Mount Scratschley, Neu Guinea), mit ganz kurzen, kaum zentimeterlangen, erhalten bleibenden Spreiten (Stapf in Hooker, Icones Plantarum, vol. VII 1901 Tab. 2606.]

Cyperaceae.

*1. *Carex firma* Host.; Alpen; VHF und Übergänge zu Gesellschaftspolstern »Polsterseggenrasen«, oberster Rasen auf Kalkgebirgen und Fels (Grat-) Pflanze; Schröter (08)*.

2. *Oreobolus*; Australisch-neuseeländisch-subantarktisch-andine Moorpolster.

O. clandestinus Phil.; Chile, Cordilleren; bis in den Süden; felsige Abhänge; »dichte, harte Polster«, Reiche (07).

O. obtusangulus Gaud.; Falklandinseln, Heide u. *Astelia*-Moor in Feuerland, *Sphagnum*-Moor (Skottsberg 09) von Chile, Valdivia bis Cap Horn; überlebt das Abbrennen; i. B.; VHF; Birger (06) (als *O. obtangulatus*!), Gaudichaud, Ann. sc. nat. I. sér. vol. 5. p. 99*.

**O. pectinatus* Hook. fil.; Neuseeland, Stewart-Ins.; u. a. auf d. Sphagnum-Hochmoor v. Arrowsmith; Cockayne (10, Arrowsmith).

**O. Pumilio* R. Br.; Moorpflanze der Alpen Chiles, Neuseelands, Tasmaniens und Australiens; dichte, harte, ausgedehnte Polster, mit dicht imbrikaten, 1—2 cm langen Blättern, wohl VHF, wie *Carex firma*; Herb.

Die bis 2 cm langen Blätter von *O. Pumilio* und *O. pectinatus* sind hart und erhalten sich mehrere cm tief in das Polster hinein als Ganzes.

[3. *Scirpus paradoxus* Boeckeler; Campos Brasiliens; ein höchst eigenartiger Typus! Die Pflanze besteht aus aufrechten, bis 4 cm dicken und bis 30 cm hohen »Säulenkissen«, dicht pelzigen, zylindrischen Säulen, durch die regelmäßig auf der Höhe der Trockenzeit veranlaßten Camposbrände schwarz abgesengt. »Nur hier und da entgeht ein besonders abgelegenes Campo den Verheerungen des Feuers; in diesem Fall befindet sich am Ende der Säule ein dichter Schopf von haarfeinen Blättern« (Huber, schr.). Ein holziges, bis 1 cm dickes Stämmchen bildet das Zentrum der Säule; ihm sitzen ringsherum dicht gereihte, aufrecht abstehende, kurze Seitensprosse auf, welche Büschel langscheidiger, borstlicher Blätter tragen, deren schwarzen Scheiden ein dichter Filz entspringt. Der obere Teil der Blätter bricht sehr wahrscheinlich später ab (wie diese Ablösung ohne Feuerwirkung vor sich geht, konnte Dr. Huber nicht konstatieren, da er keine völlig verschonten Exemplare fand). Jedenfalls aber ist die gleichmäßige Oberfläche der Säule sekundär; und daß sie Luft und Licht ausgesetzt ist, entfernt diesen Wuchstypus noch mehr von echten Polstern; so bleibt ein zylindrischer, festgepackter Pelz aus filzigen Blattscheiden übrig, der das holzige Zentralstämmchen mit einer 1,5 cm dicken Hülle umgibt, die wohl intensiv Wasser speichert und wohl auch dadurch dem rasch vorübergehenden Feuer widersteht. Die »Säulenpolster« verzweigen sich reichlich und so können bis meterbreite Decken entstehen, die man als »Horstflachkissen aus pelzigen Säulen« bezeichnen könnte. Von besonderem Interesse ist die holzige Natur dieses Monocotylenstämmchens, das ganz an *Schoenodendron Bücheri* Engl. (A. Engler und K. Krause in Abh. d. preuß. Ak. d. Wissenschaft. 1911) erinnert. Eine ganz ähnlich wachsende, aber anscheinend einem andern Genus angehörige *Cyperacee* hat Dr. Huber-Parà neuerdings aus Brasilianisch-Guyana bekommen; sie ist noch nicht beschrieben. (Beschreibung nach einem aus 7 »Säulen« bestehenden Exemplar, von Dr. Huber in Parà gesammelt, mit Benutzung freundlicher schriftlicher Mitteilung Prof. Warmings und Dr. Hubers; siehe auch Warming, Lagoa Santa S. 192*; ferner Humboldt, Bonpland et Kunth, Nova genera etc. I. Tab. 69. 1).]

Centrolepidaceae.

Gaimardia. Kleine, moosartige, weiche, dichte, meist hochmoorbewohnende Polster mit imbrikaten, borstlichen Blättern, in der Sub-Antarktis und Neuseeland. Die *Gaimardia* werden mit Ausnahme von *setacea* von CHEESEMAN (Flora von Neuseel.) zu *Centrolepis* gezogen.

G. australis Gaud.; Feuerland, Falklandinseln; *Astelia*-Moor; »typische Polsterpflanze«. DIELS (07), GAUDICHAUD, in FREYCINET, voyage autour d. monde, Botanique, p. 419, planche 30* 1826. — Die 3—4 cm langen, aufrechten Grasblätter bilden keine geschlossene Decke; das Ganze mehr rasenartig, höchstens fac. HF.

G. ciliata Hook. f. (= *Centrolepis viridis* T. Kirk = *Centrolepis monogyna* Kirk non Bentham). Hochmoore Neuseelands; (»Moornadelkissen«) i. B. RVK; kurze, feinnadelige, am Grunde scheidige, anliegende Blätter; Autosaprophytismus; Herb. COCKAYNE (1909 I.)

G. pallida Hook. f.; Hochmoore Neuseelands; i. B.; VHF; Herb. — Blätter distich, starker Autosaprophytismus.

G. setacea Hook. f.; Hochmoore Neuseelands und der Stewart-Insel; HOOKER (67).

Juncaceae.

3 Gattungen mit diözischen Blüten an feuchten Stellen der Hochanden Südamerikas bilden wohl die typischsten imbrikatlaubigen Polster der Monocotyledonen (vgl. BUCHENAU: *Juncaceae*, Das Pflanzenreich IV. 36. 1906).

1. *Distichia.*

D. filamentosa (Buchen.) Griseb.; am Sorata, 4500 m, Bolivien; BUCHENAU (l. c.).

D. muscoides Nees u. Meyen; an sumpfigen Stellen der Anden Perus, Bolivias und Argentiniens, von 4—5000 m; dicke, harte Polster bildend (»*Distichia*-Formation«, hochandines Moor); i. B.; HF aus kugelig gerundeten Teilpolstern bestehend; WEBERBAUER (11)*, die Blätter mit kurzer borstl. Spreite und großer imbrikatscheidiger Basis, bei der Verwitterung eine faserige Masse von Nerven übrig lassend.

D. tolimensis (Decn.) Buchen. Columbia; »im Schmelzwasser an der Grenze des ewigen Schnees«; i. B.; RK mit bis 15 cm langen Columellen; BUCHENAU (l. c.)*.

*2. *Patosia clandestina* (Phil.) Buchen.; Chile, Anden, feuchte, quellige Stellen auf Hochflächen an der Grenze des ewigen Schnees; dichte, sehr harte, am Grund vertorfende Polster; HF; REICHE (93 u. 07).

Die breiten Blattbasen als häutige Massen sich lange erhaltend, darin die Nerven als Fasern, eventuell freiwerdend.

*3. *Oxychloe andina* Phil.; Hochanden Bolivias und Argentiniens, bis zur Wüste Atakama; feuchte, quellige Stellen der Hochcordillere, trockene und sumpfige Täler. »Densissime pulviniformis« F (?); BUCHENAU (l. c.*), REICHE (07).

Blattverwitterung und Erhaltung der Reste ganz wie *Patosia.*

Liliaceae.

**Astelia pumila* (Forst.) R. Br.; Patagonien, Feuerland, Falkland, Moore; häufigste torfbildende Pflanze Feuerlands und Falklands, seltener Heide; »dichte Teppiche; flache Kissen«; VHF BIRGER (06); REICHE (97); HOOKER Flor. antarct. 2, Tab. 127; SKOTTSBERG (09 u. 13).

Ähnelt sehr *Carex firma*! Niedrige, flache Rasen, Blätter bis 2 cm lang, steif, mit innerseits behaarten Scheiden, welche in toto erhalten bleiben, während die Spreiten sich in Fasern auflösen. Die von dichtgepackten, wolligen Scheiden umgebenen dichtstehenden Triebe bilden gleichsam ein »imbrikatscheidiges« Flachhorstpolster. Die Pflanze speichert nach BIRGER das Regenwasser gerade wie *Sphagnum*!

Borya nitida Labill. »mit ihren harten Polstern ein Wahrzeichen des frei anstehenden Granitgesteins« (Diels, Westaustralien S. 126 u. 127*). VHF (? Diels schr.)

Iridaceae.

**Tapeinia magellanica* (Lam.) Juss. »Magellansländer; mit stark verkürzten Blättern kompakte Polster bildend;« HF, ähnlich *Distichia*, aber Blätter in toto erhalten bleibend. (Skottsberg, schr. Herb. Ups.).

C. Dicotyledonen.

Chenopodiaceae.

**Anabasis aretioides* Coss. et Moq.; Kieswüste, Nordrand der algerischen Sahara; i. B.; RVK (Hauri 1912)*, ebendort die übrige Literatur.

Über Blatterhaltung und Verwitterung vergl. die ausführliche Arbeit von Hauri.

Salicornia pulvinata Rob. F. Fries. Endemismus der Hochanden des nördlichen Argentiniens und Bolivias (3500—4000 m. ü. M.; an feuchten salzreichen Stellen, i. B. VHF, »Sprosse horizontal, zahlreiche Nebenwurzeln entwickelnd und durch kurze, emporgerichtete, dicht gedrängte Seitensprosse reich verzweigt; so entstehen niedrige, metergroße, ebene Kissen« (Fries). Die einzige Polsterpflanze der Gattung! (Fries 05, reprod. in Neger, Biologie 1913).

Aizoaceae.

[**Mesembryanthemum ficiforme* Haw.; Karroo, Südafrika; Turritellenkissen aus dicht gedrängten Trieben, die von dicken Paketen vertrockneter Blätter scheidig umgeben sind und in halbkugelige fleischige Blätter endigen (misit Marloth).]

Psammotropha (südafrikanische Gattung).

P. frigida Schlechter; Gebirge des S.W. Kaplands; i. B.; RVK.

Habitus der alpinen Androsace-Arten; Marloth (02)*, (08).

**P. quadrangularis* Fenzl; wie obige Art; gleicht einem Polytricheen-Rasen; i. B. in sehr schönen 4-kantigen Säulchen; RVF; Marloth (02)*, (08).

Portulacaceae.

1. *Calandrinia* (die polsterbildenden Arten sind andine Gebirgspflanzen).

C. colchaguensis Barn.,; Chile, nur andine Region, Schneetälchen und sumpfige Hochplateaus, »polsterart. Wuchs» (?) Neger (97).

C. ferruginea Barn.; desgl. F (?) Reiche (93).

**C. rupestris* Barn.; feuchte Stellen; desgl. RF; Reiche (93); Meigen (94).

Blätter nur ganz oberflächlich erhalten, nachher rasch in schwarze, pulverige Torfmasse zerfallend.

2.* *Hectorella caespitosa* Hook f.; monotype Gattung, endem. auf Neuseelands Geröll- und Felsfluren; i. B.; RVK; Diels (97)*. (Von Diels zu den Caryophyllaceen gestellt!).

Blätter nach unten weit hinab als glänzende, dünne Häute erhalten.

Caryophyllaceae.

1. *Alsine* (= *Minuartia*).

**A. aizoides* Boiss.; Kapadokien, Armenien; lockere HK. Herb.

**A. aretioides* M. K. (= *Minuartia aretioïdes* [Sommerauer] Schinz u. Thellung); Alpen; RVK—SK.

A. parnassica Boiss. u. Spreng.; Griechenlands Gebirge; harte SF; Pritzel (07)*.

A. Rossii (R. Br.) Fenzl.; Ellesmereland, Arktis; RVK u. a. Simmons. (The vasc. plants of the Flora of Ellesmereland. — Report of the 2. Norweg. arct. Exped. Kristiania 1909*).

*A. *sedoides* Kittel; Alpen, Fels-, Schutt- und Humuspflanze; RVK—SF: Schröter (08)*.

2. *Arenaria.*

[*A. andicola* Gill.; Chile, Hochanden; Schneetälchen und feuchte Hochplateaus; »polsterartiger Wuchs«, Neger (97), »bildet Matten, keine Polster« (Skottsberg, schr.).]

A. Alpamarcae A. Gr.; Peru, andine Region; F (?); Weberbauer (05).

A. bisulca Fenzl.; Peru; (?); Pax (94).

A. bryoides Will.; Anden, Mexiko; Pax (94).

A. conferta Wedd.; Bolivia ? Weddel, Ann. sc. nat. Sér. V. t. 1 (1864).

*A. *dicranoides* Kth.; Peru, andine Region; F, i. B.; Weberbauer (05).

A. densissima Wall.; Himalayagebiet, 3000—5500 m RVK; i. B.; Hooker Bd. I. (75).

A. festucoides Benth.; desgl.

A. globiflora Wall.; desgl.

A. Griffithii Boiss.; desgl.

A. monticola Edg.; desgl.

*A. *musciformis* Wall.; desgl.; bis 6000 m; Herb.; Hooker (75).

*A. *obtusa* Torr. non Allioni; Gesteinsfluren des Felsengebirges von Kanada bis Utah (3500—4200). Bestandteil der Polstervegetation auf Granitgrus-Schutthalden am Mt. Garfield, 3400 m (siehe unter *Pavonychia*, Gattung 9); kleine moosartige Polster; i. B.; RVK. (leg. Schröter).

A. oreophila Hook. f.; desgl.

A. pulvinata Edg.; desgl.

*A. *polytrichoides* Edg.; Sikkim; desgl.; Herb.

A. pycnophylloides Pax; bes. var. *compacta*; Argentinien; eher F (?) Pax (94).

*A. *tetraquetra* L. var. *granatensis* Boiss.; Sierra Nevada; i. B.; RVK;

[3. *Buffonia condensata* Baldacci — Berg Ida auf Kreta — Ein krautiges Luftkugelkissen ohne erhalten bleibende Blätter und ohne Füllung, aber mit dicht gedrängten Trieben. — Herb. Laus.]

[4. *Cerastium.* — Die Cerastien bilden wohl nie echte Polsterformen, sondern Krautluftkissen.

C. alpinum L.; Alpen; fac. Polster; Schimper (98).

C. banaticum Roch.; Bergregion Ostserbiens, Felspflanze; »dicke, kugelige Polster«; Adamovič (98).

*C. *latifolium* L.; Alpen, Felsschutt; fac. Luftkugelkissen und Übergänge zu Schuttpflanzenformen; Schröter (98).

C. Edmonstoni Murb. et Ostenf. var. *caespitosum*; Arktis VK; Andersson (02)*.

C. Regelii Ostenf. var. *caespitosum* Malmgren; Arktis; »dichte, kompakte Rasen« Malmgren.]

5. *Colobanthus* (12 Arten, andin, subantarktisch und auf Neuseeland; auf Hochmooren, in Schneetälchen und an Küstenfelsen).

*C. *acicularis* Hook. f. Neuseeland, typische Felspflanze; i. B.; RK — Cockayne (10. Arrowsmith) — Polytrichum-ähnliches Polster mit scheidig verbreiteten borstlichen Blättern, die ganz erhalten bleiben.

*C. *Billardieri* Fenzl., Neuseeland; HVK (?) Herb.

*C. *brevisepalus* T. Kirk.; Neuseeland, Steppe; i. B.; RVK—RVF; Cockayne (10). Zahlreiche Saugwürzelchen in die Masse der gleichmäßig verwitternden Blätter eindringend.

C. crassifolius (D'Urv) Hook. fil.; Falkland, Feuerland, Südgeorgien; auf Felsen, Geröll oder Sand in Küstennähe — »ausgedehnte Polster bildend RK—F« (Skottsberg, schr. und 13).

*C. *kerguelensis* Hook. f.; Azorella-Formation und einziger Besiedler der sonst kahlen Windwüste, auch Felsfluren; Kerguelen Heard-Insel; endem.; RK bis faustgroß Schenk (05)*, Werth (11*).

*C. *Lechleri* Phil.; Chile, Cordilleren; i. B.; Herb.

C. *lycopodioides* Griseb.; Patag. Anden; F; (Skottsb. schr.).

C. *Meigeni* Phil.; Chile; nur andine Region; sehr harte K; Meigen (94).

*C. *muscoides* Hook. f.; Auckland- und Campbell-Inseln, Küstenfelsen, bis 54 cm breite RK; Hooker (67). Ausnahmsweise auch als erster Ansiedler auf verlassenen, überdüngten Pinguin-Nistplätzen. Cockayne (09, subant. Islands).

C. *polycnemoides* Hieron.; Argentinien, Gebirge; F (?); Pax (94).

C. *quitensis* Bartl.; Neuseeland Steppe; Chile, nur andine Region; nasse Stellen; F; Meigen (93) Cockayne (10, Arrowsmith).

*C. *subulatus* Hook. f.; Neuseeland, subantarkt. Inseln; Chile, Cordilleren, feuchte Stellen, besonders Küstenfelsen; härtere Massen bildend, »so hart und kompakt wie eine andine *Azorella*« (Skottsberg) RVK; i. B; Meigen (93) Hooker, Flora antarctica 2. Tab. (93).* Skottsberg (12). (Herb. Stockholm; Phot. eines Polsters ded. Lindman).

6. *Drudea lycopodioides* Gris.; Peruanische Anden, Magellanstr.; »Wuchs wie Pycnophyllum«; ? RVF; Grisebach, Symbolae ad Flor. Argent. 1879. p. 26. Nach Skottsberg (schr.) wenigstens teilweise = *Colob. lycopodioides.*

7. **Gypsophila aretioïdes* Boissier (Flora Orient.) — Nordpersien, auf dem Demavend; Transkaspien auf dem Kopet-Dagh bei 1800—2100 m (Herb. Petersburg); i. B. RVK; »Densissime pulvinaris, facies Silenes excapae« (Boissier). — Das größte Polster der Petersburger Sammlung hat 75 cm Durchmesser und 28 cm Höhe (Fischer v. Waldheim schr.).

[8. *Melandrium alpestre* Dusén; Patagonien, oberhalb der Waldgrenze, auf nackter Erde; i. B. RF, aus fingerdicken Columellen, ohne geschlossene Decke; Dusén 08*.

M. *patagonicum* Spegazz.; Patagonien, der vorigen sehr nahe stehend Dusén 08).]

M. *chubutense* Spegazz.; Patagonien; noch polsterähnlicherer Wuchs als vorige Art (Skottsberg schr.).

9. **Paronychia pulvinata* Asa Gray; Gesteinsfluren der alpinen Stufe des Felsengebirges von Wyoming bis Colorado und Utah, 3350—4230 m. — Am Mount Garfield im Pikes Peak-Massif auf kahlen Granitgrus-Schutthalden mit *Silene acaulis* L., *Arenaria obtusa* Torr. und *Actinella acaulis* Nutt. (Turritellenkissen!) einen förmlichen »Polsterboden bildend (leg. C. Schröter); i. B.; RVK; Moostypus! — die nadelförmigen Blätter fallen bald ab. Die Zwischenräume zwischen den geschlängelten, holzigen, kräftigen Hauptzweigen werden durch zahlreiche Nebenzweige ausgefüllt, so daß ein kompaktes Polster entsteht, das bis 40 cm DM. und 20 cm Höhe erreicht.

Auch *P. sessiliflora* Nutt. des Felsengebirges (1800—2400 m), soll Polster bilden, doch nicht so dichte wie vorige Art.

10. *Pycnophyllum*; *Pycnophyllum*-Polster-Assoziation auf alpinen Schuttfluren Bolivias; (9 Monate trocken, aber z. T. von Schneewasser durchrieselt) mündl. Mitt. v. Hr. Dr. Th. Herzog-Zürich.

P. *aculeatum* Muschler; Peru, Gebirge; i. B.; RVK; Weberbauer (10)*.

*P. *bryoides* Rohrb.; Anden Chiles, Argentiniens und Bolivias; i. B.; HF; Herb. (leg. Herzog) — Ausgedehnte, flache, weiche Polster aus dichtgedrängten, in einer Fläche endigenden klaviersaitendicken, zylindrischen Columellen, die ihre dichtgeschindelten, von Luftgehalt weißlich schimmernden Schuppenblättchen weitherab vollständig erhalten; die Blättchen zerfasern nicht, sondern fallen ganz ab.

*P. *molle* Remy; Bolivia und Chile, Hochanden; K—F Reiche (07); Weddel (57)*. Engler u. Prantl III. 1. b. p. 88. — Schöne zylindrische Columellen, mit dicht imbrikaten Blättchen, aber nicht radial und locker, ganz ohne Füllmaterial.

*P. *tetrastichum* Remy; Anden von Peru; i. B. RVK; moosartiges, dicht imbrikates Polster; ganzes Blatt erhalten bleibend. — Herb. Genev.

11. **Lyallia kerguelensis* Hook. f.; Azorellen-Formation und Felsfluren der Kerguelen, endemisch; i. B.; RK bis kopfgroß; Schenk (05 und 06*); Engler und Prantl III. 1 b. p. 82*; Hook., Fl. antarct. 2. tab. 122. Werth (11* Fig. 15). Blattrippen mit anhaftenden Bestandteilen des Blattes in ursprünglicher Lage sich am längsten erhaltend; Autosaprophytismus!

12. **Philippiella patagonica* Speg.; Patagonien; i. B.; FS; wie *Colobanthus*, aber Flachpolster (Skottsberg Herb. Ups.).

13. **Sagina pilifera* DC. var. *caespitosa* Fouqueau et Maudon; alpine Stufe Korsikas; moosartige fac. i. B. RVK, mit *Plantago insularis* und *Armeria multiceps*; nadelf. Blätter, imbrikate Scheiden — Briquet, Flore d. Corse I. p. 529.

14. *Silene.*

*S. *acaulis* L.; Alpen, Arktis; Rasen, Felsschutt, Felsabsätze und seltener Spalten; seltener RVK; häufiger RVF, HVK—HVF; Schröter (08)*.

*S. *excapa* All.; Alpen; wie obige Art; Blatterhaltung: »Die Spreite verwittert bald bis auf den Mittelnerv, der dann als 5—20 mm lange, gekrümmte Borste dem erhalten bleibenden, scheidenartigen Basalteil aufsitzt.« (Schröter 08, p. 582).

15. *Thylacospermum.*

*Th. *rupifragum* Schrenk (= *Arenaria rupicola* Fenzl); Felspflanze Westtibets und des Dschungarischen Alatau, bis über 5000 m; i. B.; RVK; Goebel (98) Hooker Bd. I. 1875; Jacquemont, Voyage dans l'Inde, Atlas Taf. 29, als *Periandra caespitosa* Cambess. — Das größte Polster der Petersburger Sammlung (vom Alatau bei 3000—3900 m) hat 54 cm Durchmesser und 15 cm Höhe (Fischer v. Waldheim schr.).

Ranunculaceae.

1. *Caltha.*

C. dionaeifolia Hook. f.; Feuerland, subantarkt. Inseln, Sümpfe; fakultative echte Polster FH; Hooker Fl. antarctica II. Taf. 84.

C. sagittata Cav., Südchile, Feuerland, Südpatagonien, Falkland; bildet wie vorige Art nach Skottsberg (schr.) fakultative, echte Polster, auf Sandboden.

[*C. *appendiculata* Person; Feuerland, subantarkt. Inseln, Sümpfe — FH; mit *Astelia pumila* dort die wichtigste torfbildende Pflanze. Beide bilden niedrige, flache Decken; die Blätter sind zungenförmig, die Scheiden bleiben lange erhalten.]

**Hamadryas sempervivoïdes* Sprague (subantarkt. Genus, mit *Ranunculus* nahe verwandt); Hochgebirge Patagoniens; i. B; RVK; Azorellatypus: Blätter dicht zusammen gepackt mit breiten behaarten Scheiden und mehrteiligen, sitzenden Spreiten aus nadelförmigen, kahlen Teilblättchen (eine ausgesprochene Hemmungsbildung!) »Ebenso kompakt und groß wie eine *Azorella Selago*, ja härter!« (Skottsberg schr. u. Herb. Ups.).

[*Papaveraceae* (?).]

[*Papaver nudicaule* L., Arktis; wohl nur fakultativ polsterähnlich; Schimper (98).]

[*Capparidaceae.*]

[*Emblingia calceoliflora* F. Müller; Südwest-Australien; Sandböden; »Die Äste wachsen strahlig vom Grundstock; sie sind dicht mit Laub bedeckt«; nach Diels (schr.) »flaches Luftkrautkissen«. Diels (06).]

Cruciferae.

[1. *Arabis pumila* Wulfen; Alpen, — Karpathen; VK aus Rosettenpflanzen mit erhalten bleibenden Blättern und Autosaprophytismus. Hess (10)*.]

2. *Draba.* Einige Sektionen dieser artenreichen Gattung, vorwiegend aus arktischen oder Hochgebirgsformen bestehend, bilden dichte Rosettenkissen, seltener imbrikatlaubige RVK vom *Aretia*-Typus. (Literatur vergl. Gilg: Über die Verwandtschaftsverhältnisse und die Verbreitung der amerikanischen Arten der Gattung *Draba*, in Engl. Bot. Jahrb. 40, 1907, Beiblatt No. 90, p. 35 und Gilg und Muschler, Aufzählung aller zurzeit bekannten südamerikanischen Cruciferen, in Engl. Bot. Jahrb. 42, 1908, p. 472; ferner Boissier, Flora Orientalis I. p. 292 ff. u. Suppl. 1867).

*D. *acaulis* Boiss.; Cilicischer Taurus; »densissime pulvinaris, caulibus columnaribus«. Boissier (l. c.) Die Columellen sind vollkommen zylindrisch und das Kissen auch innen durch und durch behaart, reiner *Aretia*-Typus (Herb. Boiss.).

[*D. *aizoides* L.; Eurasiens Hochgebirge; Arktis; fac. Kugelkissen oder Rosenkranzkissen aus Rosetten insbesondere var. *pontica* Hsskn. u. Bornm.; Herb.]

*D. *alpina* L., Arktis; fac. RVK mit i. B.; Schimper (98)* u. Kjellmann.*

[*D. *Argaea* Koch, Orient; i. B.; als Rosettenkissen wie *atlantica* entstanden; Herb. Boiss.

*D. *atlantica* Coss. et Dur.; Algier; Rosettenkissen mit erhalten bleibenden rosenkranzförmig gereihten, kugeligen Rosetten analog *Androsace Lehmanni* u. a. aus dem Himalaya; also imbrikatlaubiges Rosettenhohlkissen mit geschlossener Decke; Herb. Boiss.]

D. *Benthamiana* Gilg.; Ecuador (Pichincha 4000—4500 m) i. B.; RK. (Gilg l. c.).

[*D. *bruniaefolia* Stev.; Kaukasus; wie *atlantica*; Herb. Boiss.]

*D. *calycina* Boiss. et Bal.; Cappadozien; i. B.; RK; Herb.

*D. *cappadocica* Boiss. et Bal.; Felspflanze der cappadoz. Berge; RVK; Zederbauer (06)*; gebaut wie *acaulis* (s. o.).

[*D. *Dedeana* Boiss.; Spanische Gebirge; Rosettenkissen wie *atlantica*. Herb. Boiss.]

[D. *falklandica* Hook. fil. Falkland, Hochgebirge Patagoniens; wie vorige! (Skottsberg schr.)]

*D. *glacialis* Ad.; Arktis und Himalaya; i. B. RVK; Herb.

[*D. *Hoppeana* Rchb.; Zentralalpen, wie *aizoides*, kleiner und kompakter; Herb.

D. *longisiliqua* Schmalh.; Kaukasus. Dichtes Rosettenkissen. (Ber. D. B. G. 1892, Bd. V.)]

*D. *mollissima* Stev.; Kaukasus i. B. RVK; Herb.; Bau wie *acaulis*.

*D. *nivalis* Liljeblad; Arktis; fac. RK; i. B.; *Aretia*-Typus; Herb.

Dieser Art ähnlich die alpinen Arten; *D. carinthiaca* Hoppe; *D. dubia* Sauter; *D. tomentosa* Wahlbg.; *D. Wahlenbergii* Hartm. u. a.

[*D. *olympica* Sibth.; Bithynien; i. B. RK; als Rosettenkissen nach *atlantica*-Typus entstanden; Herb. Boiss.]

*D. *Ossetica* Som. et Lev. var. *columnaris* Som. et Lev. Kaukasus; i. B; RVK; alte Blätter auf den Nerv reduziert.

[*D. *parnassica* Boiss.; Griechenland; wie *atlantica*; Herb. Boiss.]

*D. *pectinata* (Speg.) Gilg et Muschler; Patagonien; i. B.; RK; von ausgesprochenem Fichtentypus, Nadelblätter kammförmig gewimpert, anliegend; erst spät bis auf die Scheide abfallend (Herb. Ups.).

*D. *polytricha* Ledeb. Hocharmenien HVK. — Hier gliedert sich das Blatt in zwei Abschnitte, der obere, behaarte fällt ganz ab, der untere, kahle, glänzende bleibt sehr lange erhalten.

*D. *rigida* Willd.; Kaukasus; besonders var. *bryoides* (DC) Rupr. »pulvinaris, folia confertissima«; i. B; fac. RV(?)K, Kaukasus; Herb. Boiss. — Bei dieser Form finden sich alle Übergänge vom Rosettenhohlpolster zum Radialvollkugelpolster mit vollkommen ausgebildeten, ganz ausgeglichenen Säulchen. Es bleibt an diesen nur der anliegende Teil des Blattes ganz erhalten, vom oberen bleibt nur die Mittelrippe, deshalb nehmen die Säulchen nach unten an Dicke ab.

var. *imbricata* C. A. M. »densissime pulvinaris nana«.

*D. *scabra* C. A. M. var. *columnaris* Som. et Lev.; Kaukasus, Elbrus 3500 m; i. B.; RVK; Somm. et Levier (1900)*.

*D. *turgida* Huet.; Nebroden; i. B.; RK; Herb.

*D. *vesicaria* Desv.; Gebirge Syriens; HVK; Herb. — Dicke, wollige Polster mit fingerdicken Columellen, die sehr spät die Blattspreiten abwerfen.

Ferner kommen nach Skottsberg (schr.) noch folgende Draben als Polsterpflanzen in Betracht: *D. alchemilloides* Gilg, Peru; *D. aretioides* H.B.K., Ecuador; *D. Benthamiana* Gilg, Ecuador; *D. extensa* Wedd., Ecuador; *D. pulcherrima* Gilg, Ecuador; *D. Weberbaueri* Gilg, Peru.

Bei *D. acaulis*, *polytricha* und *vesicaria* sind die filzigen Blätter weit ins Polster hinein erhalten als wassersaugende Masse; später gleichmäßig zerfallend.

3. *Eudema* H. B. K. Hochgebirgsgattung der Anden, bes. Südpatagoniens.

*E. *microphylla* (Gilg) Gilg et Muschler. Patagonien; i. B; RK, vom Azorellatypus (Herb. Upsala).

*E. *monantha* Gilg et Muschler; Steppe Patagoniens; i. B.: RK; vom Fichtentypus (Herb. Upsala).

[*E. nubigena* H. B. K.; Anden von Ecuador, 4700 m; kleines RK mit Rosetten, H. B. K. Plant. Aequin II Tab. 124*.

E. rupestris H. B. K; ebenso, eher lockerer; do. Tab. 123*.] Ferner als echte Polster folgende Arten: *E. glebaria* (Speg.) G. et M.; *E. lycopodioides* G. et M.; *E. pycnophylloides* (Speg.) G. et M.; *E. patagonica* (Speg.) G. et M. (Skottsberg schr.).

4. [*Onuris oligosperma*; Felsenpflanze des südlichen Patagoniens; bildet Turritellenkissen nach Armeriatypus! (Skottsberg schr.).]

5. [*Petrocallis pyrenaica* R. B.; Kalkalpen, Gesteinsfluren; fac. RK—SK (Hohlkugelkissen!) Herb.; von Schröter (08) als »Hohlkugelpolster« bezeichnet; ähnlich auch *Hutchinsia alpina* L.; Hess (10)*.]

[*Crassulaceae.*]

[*Aichryson pulvinatum* Burchard (Fedde, Repert. XIII 1913 p. 5. Endemisch auf Fuerta Ventura (Canaren) — Rosettenkissen (nach Photographie des Autors).]

[*Sempervivum.*

S. arachnoïdeum L., Felsenxerophyt des kalkarmen Gesteins der Pyrenäen, Alpen und Karpathen, bildet dichtgedrängte Kissen aus kugelförmigen, gedrängten Rosetten (Schröter 08*), die aber mehr oder weniger unabhängige Einzelindividuen darstellen, also ein Gesellschaftskissen! — Andere Arten ähnlich.]

Saxifragaceae.

1. *Donatia*; subantarktisch-neuseeländische, moorbewohnende, hart- und dichtblättrige, holzige, Schopfflachpolster oder Kissen.

*D. *fascicularis* Forst; Sümpfe der Subantarktis; »dichtgeschlossene hartblättrige Polster«, i. B.; Reiche (93); Engl. u. Prantl III. 2 a. Seite 65*; vertorfend!

[*D. *Novae-Zelandiae* Hook. f.; Hochmoore Neuseelands; fac. i. B.; RK mit fingerdicken Säulchen! Blätter am Grunde der Scheide seidenhaarig, Diels (97)*.]

2. *Saxifraga.*

**S. androsacea* L., Alpen; fac. Rosetten- bis Schopfpolster; Herb.

**S. aphylla* Strnbg. (*stenopetala* Gaud.); Alpen; fac. SK; Herb.

**S. aretioides* Lap.; Cantabrien; harte i. B, RVK; Herb.

**S. aspera* L. var. *bryoides* L., Alpen, bis 4200 m, Gesteinsfluren; i. B; RVK; u. a.; Schröter (08).

**S. caesia* L.; Alpen, Gesteinsfluren, seltener Felspflanze; i. B; RVK und Übergänge zu lockeren Schuttpflanzenformen; Herb. — Blätter rasch ganz zerfallend; humöses, auf Schutt mehr anorg. Füllmaterial. Saugwürzelchen dringen in dasselbe ein.

S. columnaris Schmalh.; Kaukasus; i. B. RVK; Schmalh. Ber. d. d. bot. Ges. (1892) X*.

S. Cordillerarum Presl (= *caespitosa* Wedd.); Anden von Peru bis Feuerland; bes. var. *Bonplandi* Don (= *andicola* HBK. Nov. gen. VI tab. 519), vergl. auch Weddel 1857, Tafel 71). i. B. RVK.

**S. decipiens* Ehrh. var. *grönlandica* (L.) Lange; forma *compacta* Koch; Mitteleuropa, Arktis; RK; Herb.; Warming (09)*.

**S. diapensioides* Bell.; W.-Alpen; i. B.; RVK; Herb.

S. Eschscholtzii Sternbg.; Behringsstraße; i. B; RK; Engler und Prantl III 2a S. 53*.

**S. exarata* Vill. u. Varietäten; Alpen, Gesteinsfluren; i. B.; RVK—SK; Herb.; sehr humöses Füllmaterial bildend; Blätter schwarz verwitternd.

S. hemisphaerica Hook. f. et Thoms.; Himalaya; i. B.; RVK; Diels 97.

**S. Jacquemontiana* Dcsn.; Himalaya bis 5400 m; i. B. RK; Jacquemont, Voyage dans l'Inde, Tab. 78.

**S. imbricata* Royle; Himalaya, bis 5000 m; i. B.; RVK; Herb.

**S. marginata* Strnbg.; Neapel, Griechenland; i. B.; RK (?) Herb.

**S. moschata* Wulf. var. *compacta* M. u. K.; Alpen, bis 4000 m; i. B.; RVK; Füllmaterial 50% Humus; Schröter (08) *var. *ampullacea* Ten.; Abruzzen; i. B.; RVK u. a.? Herb.

**S. muscoides* All. (= *planifolia* Lap.; Alpen, Gesteinsfluren; fac. SVK—F Schröter (08).

**S. oppositifolia* L.; Alpen; fac. i. B. RVK auf Gesteinsfluren; andere biolog. Formen (Nichtpolsterpflanzen) kommen vor, z. B. typ. Schuttpflanzenformen Schröter (08).

**S. retusa* Gouan.; Alpen und Pyrenäen; R—SVK; Herb.

**S. Rocheliana* Sternbg.; Banat, Siebenbürgen, Serbien, lockerer Turritellen-Typus; Herb.

S. scleropoda Somm. et Lev., insbes. var. *nivalis* S. et L., Kaukasus bis 3000 m; i. B.; RVK; Sommier et Levier, Enum. plant. 1870 in Caucaso lectarum, Acta horti Petrop. XVI (1900)*.

**S. Seguieri* Sprengel; Alpen; fac. S—HK; Herb.

**S. saginoides* Hook. f. et Thoms.; Sikkim bis 5600 m SK; Herb.

**S. Spruneri* Boiss.; Parnass; i. B.; RVK; Herb.

**S. squarrosa* Sieb.; Alpen; fac. S—HK; Herb.

**S. valdensis* DC.; Savoyer Alpen; i. B.; RK; Herb.

**S. Vandellii* Sternb.; Ostalpen; i. B. RVK; Herb.

3. *Saxifragella bicuspidata* (H.B.K.) Engl; Feuerl. Anden — HF (Skottsberg schr.).

Rosaceae.

**Acaena confertissima* Bitter nov. spec. var. *intermedia* Bitter nov. var.; Patagonien; imbricatscheidiges, aus Turritellenkissen entstandenes Polster (RK)

mit noch deutlich rosettiger Oberfläche; Spreiten sehr klein, fiederschnittig behaart, bald abfallend und die dicht geschindelten Scheiden übrig lassend. Hauptstamm stark holzig; (Herb. Ups.); »der extremste Polstertypus der Gattung« (Skottsberg schr. — [Folgende verwandte Arten dieser australen Gattung zeigen Annäherungsformen an Polster: *A. tehuelcha* Speg., Patagonien; *A. Skottsbergii* Bitt., ebenda; *A. chamaegeron* Bitt., Argentinien; *A. chubutensis* Bitt., Patagonien; *A. pulvinata* O. Ktze., Argentinien; *A. tomentosa* O. Ktze., Argentinien; (vergl. Bitter, G., die Gattung *Acaena*; Bibl. bot. Heft 74 I—III Stuttg. 1910 mit zahlr. Tafeln).]

[*Potentilla*. Das Innere dieser Polster hat echten Polstercharakter, dichte Masse aus erhaltenen Blatteilen, die Oberfläche dagegen zeigt stets die locker abstehenden, großen Blätter, die die Pflanzen nicht als echte Polsterpflanzen, sondern als Kissen bezeichnen läßt.

*P. *biflora* Willd.; Arktis, Gebirge Asiens und Nordamerikas; »fast wie Moospolster aussehend« (Wolf, Th. Monograph. der Gattung Potentilla 1908 p. 70—71) subpulvinates Endglied der Turritellenreihe, von den gestielten Blättern bleiben die dicht imbrikaten Stipularscheiden erhalten, zum RK fehlt nur die geschlossene Decke, die gestielten Blätter stehen weit heraus. Nach Diels (schr.) ist aber *P. articulata* Franch., die zweite Art der Sektion *Biflorae*, an Kalkfelsen Yünnans, eine echte Polsterpflanze.

*P. *crassinervia* Viviani; Korsika, Sardinien; ausgesprochenes Turritellenkissen, die Türmchen 2—3 cm dick, mit schwarz gewordenen, verwitternden Scheiden bedeckt, zu 3—4 dicht gedrängt, 5—6 cm lang, aber die lebenden Blätter bilden keine geschlossene Decke. Die var. *viscosa* Rouy et Camus bildet dichte, schwarze Massen voll Humus; Herb. Genev.

*P. *grammopetala* Mor.; endemische Felspflanze der Südalpen, lockeres Schopfkissen aus 1—1,5 cm dicken Turritellen, die mit abstehenden oder reflexen scheidig verbreiterten Blattstielen samt Nebenblättern, die starr und braun geworden, dicht bedeckt sind.

*P. *nitida* L.; Alpen, Felspflanze, Schopfvollkissen mit lockerer Oberfläche; Herb.

*P. *pulvinaris* Fenzl; cilicischer Taurus, wie *grammopetala*; Wolff (l. c. p. 433).

*P. *trullifolia*, Hook. f.; Sikkim, Himalaya, 4800—5200 m, i. B. wohl Flachkissen, gehört nach Wolf (l. c.) zu *Sibbaldia*; Hooker I 1879.

*P. *Vahliana* Lehm.; Arktis; fac. Radialkugelkissen; Herb.

*P. *Valderia* L.; Alpes maritimes; wie *grammopetala*, aber dünnere Turritellen mit anliegenden Scheiden; Herb. Laus.]

[*Dryas octopetala* L. und *integrifolia* Vahl können als extremste Reduktionsform ihres Spalierstrauches bes. in der Arktis Horstflachpolster bilden.]

Leguminosae.

[*Carmichaelia*, *Anarthrophyllum* (siehe bes. Reiche (07) Taf. 17), *Adesmia* (bes. *compacta* Phil., Chile an der Schneegrenze), *Onobrychis Echidna*, Turkestan (riesige Luftkugelkissen!), *Onobrychis cornuta* Desv. ebenso, bis 1 m Durchmesser und 52 cm Höhe! Transkaspien, Kopet Dagh (Fischer v. Waldheim schr.), *Kenedya microphylla* und *Acacia congesta* (Westaustralien Diels (06) *Astragalus angustifolius* Lang (Peloponnes, siehe Pritzel in Engl. Jahrb. 1908*) u. a. sind Luftkugelkissen, *Ononis vaginalis* Vahl var. δ, *compacta* Béguinot, Lybien, scheint ein Turritellenkissen (Béguinot et Vaccari, Contributa alla flora delle Libia. Roma 1911). **Lupinus Lyallii* A. Gray, hochalpiner Endemismus auf Gesteinsschutt der Cascade-Mountains. N.-Am. bildet niedere Krautflachkissen (leg. Schröter).]

***Adesmia suffocata* (Hook. f.) Speg. — Patagonien — i. B., RK. Polsterdecke aus ganz kurz gestielten silberhaarigen, dreizähligen Blättchen; die Spreite fällt ab und die anliegenden faserig verwitternden Scheiden bilden Columellen mit »Fasertunica« (Herb. Upsala).

Oxalidaceae.

Oxalis, Sekt. der »*Alpinae*«, »in ihren typischen Formen an die Rasen von *Azorella* erinnernd«, Reiche (94).

O. bryoides Phil.; Chile, Cordilleren, SK; Goebel (91) und Reiche (93) (94).

O. compacta Gill; Chile, Cordilleren, bis 4000 m; sehr harte RVK—RF; Reiche (93) (94).

O. exigua Phil.; Chile, Cordilleren, »niedrige feste Rasen«; Reiche (94).

O. muscoides Phil.; Chile, Cordilleren; Reiche (93) (94).

Linaceae.

Linum.

L. aretioïdes Boiss.; Kleinasiat. Gebirge; RK; i. B. Reiche (93); Boissier Fl. Or. Bd. I. p. 857, 1867.

L. Chamissonis Schiede; Chile, Cordillere; F (?) Reiche (93).

[*Euphorbiaceae*] (?).

[Succulente Euphorbiaceen (Gattung *Euphorbia*) bilden Luftkugelkissen als Stammsucculenten; Marloth (08)*. Einen besonders schönen Fall eines halbkugeligen Kissens von ca. 1,30 m Durchmesser bei 60 cm Höhe, mit dicht geschlossener Decke bildet Chamberlain von *Euphorbia pulvinata* ab (The Guide to Nature, Soud Beach, Conn. N.-Am. April 1913, p. 347 (Fig. 3).]

[*Empetraceae.*]

[*Empetrum rubrum* Vahl, ein subantarktischer Zwergstrauch Südamerikas erhält an stark windexponierten Stellen eine eiförmige, völlig kompakte Krone, die sich dem Polsterwuchs stark nähert (ein induziert pulvinoides Luftkugelkissen!). Birger (06*).]

[*Stackhousiaceae.*]

[*Stackhousia pulvinaris* F. Müll.; Mount Kosciusko, Südostaustralien »Polsterrasen«, SF; Diels (06); Engl. u. Prantl III. 5. p. 232*.]

Malvaceae.

Nototriche (= *Malvastrum* A. Gray, Subgenus *Phyllanthophora* A. Gr.) siehe bes. A. W. Hill (09), etwa 67 Rosetten- oder imbrikatlaubige Polsterpflanzen vom Turritellentypus. Die Türmchen oft 3—4 cm im Durchmesser, die Blätter in toto eine Strecke weit erhalten bleibend und dann völlig abfallend, die Achse nackt zurücklassend. Die Blattlamina, bei den nicht pulvinaten Arten oft breit und flach, ist bei den extremsten reduzierten Polsterformen entweder auf ein kleines obovates Läppchen reduziert (*N. clandestina*) oder in zahreiche (bis 50!) kurze Keulchen zerteilt, die alle in einer Ebene endigen (*N. pedatiloba*, Hill Taf. 28, 12), einer breiten imbrikaten Stipularscheide aufgesetzt: ein höchst eigenartiges Mittel, ein reich zerteiltes Blatt zum Bestandteil einer geschlossenen Decke zu reduzieren! Gesteinsfluren der Hochanden Südamerikas (Ecuador, Peru, Bolivia, Chile, Argentinien) von 2500—5700 m, die Polster meist mit vulkanischer Asche vollgeblasen, Blätter meist stark behaart. — 21 Arten sind i. B.; RVK; sie bewohnen »vulkanische Asche oder kahle Hänge«.

N. azorella A. W. Hill; Peru; i. B.; RVK; »kleine, harte Kissen«; Hill (09)*.

N. coccinea A. W. Hill; Peru, 4600 m; i. B.; RVK; Hill (09).

***N. compacta* (Gay) A. W. Hill; Chile, 3300 m; i. B.; RVK, »dichte und harte, wollige Kissen«; Hill (09), Weddel (57) Taf. 80 B*.

N. condensata (Baker) A. W. Hill; Peru; i. B.; RVK; Hill (09).

N. congesta A. W. Hill; Peru, 4500 m; i. B.; RVK, kleine, harte Kissen; Hill (09).

N. turitella A. W. Hill; Peru, Vulkan El Misti, 5000 m; i. B.; RVK, aus kleinen »Türmchen« gebildet, bis 5 cm hoch; Hill (09)*

und 15 weitere Arten von Hill als »pulvinat« bezeichnet.

[*Violaceae.*]

[*Hymenanthera dentata* R. Br. var. *alpina* T. Kirk.; Neuseeland, Felsfluren; »Polster aus starken halbdornigen Stengeln«, also Luftkugelkissen (Cockayne, 10I, Arrowsmith). Die chilenischen *Violae* aus der Gruppe der »*Confertae*« Reiches (Engl. Bot. Jahrb. XVI (1893) S. 408) scheinen Turritellenkissen (*V. Cotyledon* Gilg) oder mono- bis polykorme Rosettenpflanzen (*V. nassauvioides* Phil.) zu sein; auch *V. muscoides* Phil. (*Donatia* und *Phyllachne* ähnlich) gehört wegen der langgestielten Blätter kaum zu den Polsterpflanzen.]

[*Passifloraceae.*]

[*Ademia* (*Echinothamnus*).

A. Pechuelii (Engl.) Harms; Südafrika; Stammsucculent, mit sehr dicht anschließenden Zweigen ein Kugelkissen bildend; Marloth (08) und Engler (10)*.]

[*Cactaceae.*]

[*Opuntia.* Manche Arten bilden auf felsigen Terrainschwellen der Puna dichte, mit weißer Decke aus Stacheln und Haaren überzogene Massen aus gedrängten, blattlosen Trieben ohne Humusbildung (Herzog, mündl. Mitt.)

O. andicola Pfeiff. »Cactusformation« der Hochanden d. nördl. Argentiniens, bis 3500 m »beinahe meterweite halbkugelförmige, kompakte Polster« (Fries 05*).

O. floccosa Salm-Dyck; Peru, Punas; polsterartiges F; Weberbauer (11)*.

O. grata Phil. wie *andicola* (Fries 05*).

O. lagopus K. Schum.; Peru, Punas; »hochgewachsene dickfilzige Kissen«, K; Weberbauer (11)*.

O. Ovallei Gay; Peru, Punas; Stammsucculent, nach Weddell eine höckerige, dicke, abgeplattete Masse, also wohl Flachkissen; Goebel (91).]

Thymelaeaceae.

1. *Drapetes.*

**D. Diefenbachii* Hook. f.; Neuseeland, Steppe, »Fell-field«, »dicht polsterförmig, moosähnlich«; i. B.; HF; Engl.-Prantl III, 6a, p. 244; Cockayne (10, Arrowsmith).

**D. muscosus* Lam.; Südchile, Falklandinseln, Heide; »Teppiche«; i. B.; F; Reiche (93), Birger (06). — Die Blättchen lösen sich in ein feines Bündelnetz auf und fallen zuletzt ab. (Herb. Stockholm; Photogr. eines Polsters ded. Lindman).

[2. **Pimelea sericeo-villosa* Hook. f.; Neuseeland, Gesteinsfluren; dichte Luftkugelkissen; Herb.]

[*Oenotheraceae.*]

[*Epilobium confertifolium* Hook. f.; Neuseeländische Inseln, Mount Kosciusko (Südost-Australien) »kleine Polsterrasen«; Diels (06).]

Umbelliferae.

1. *Apleura nucamentacea* Phil.; Südamerika; wohl i. B.; K; Reiche (93).

2. *Azorella*[1]), subantarktische und andine Charaktergattung: Kerguelen, Neuseeland, Aucklands- und Falklandsinseln, Cordilleren von Feuerland bis Quito, bis 5000 m hoch,

---

1) Von den *Azorellen* gehören nach Reiche, Dusén und namentlich Skottsberg (Die Gattung *Bolax*, Englers Bot. Jahrb. Bd. 48, 1912, Beiblatt 107) die zwei Arten *Bovei* und *glebaria* zu der Gattung *Bolax* Commerson (1789), die von Asa Gray (1854), Drude

vom Meeresstrand bis zum ewigen Schnee. Die typischen Polsterpflanzen sind entweder Moorpflanzen oder Xerophyten der Fels- und Windwüsten. — Diese Gattung zeigt wie *Raoulia* unter den Compositen eine Reihe von Übergängen von ganz lockerem, ausgebreitetem Wuchs (*A. Hookeri* Drude, Endemismus Neuseelands; *A. trifoliolata* Clos.; *A. Ranunculus* D'Urv.; *A. trilobata* Dusén) durch lockere Rasen (*A. Ameghinoi* Speg.) bis zu den dichtesten, festesten riesengroßen Polstern einer *A. madreporica* Clos. und einer *A. Selago* Hook. fil., deren mehrere Meter breite Polster nach Schenck (06) weit über 100 Jahre alt sind! Auch innerhalb derselben Art kann der Wuchs stark variieren: so erwähnt Goebel (93 II. S. 36) bei *A. crenata* eine lockerrasige Form feuchter Standorte und eine Höhenform mit kompakten Rasen. Parallel mit der Reduktion der Internodien und damit mit der zunehmenden Kompaktheit geht die Reduktion des Blattes von einem solchen mit gestielter und gelappter Spreite bis zu einer kleinen Schuppe. — Als immergrün wird von Fries (05) ausdrücklich *A. monanthos* bezeichnet.

A. aretioïdes H. B. K.; Anden von Ecuador, 4200 m, i. B.; RVK; H. B. Kunth Nov. gen. V. Tab. 424.

A. bolacina Clos.; Chile, andine Region, wohl gute Polsterpflanze; Meigen (93).

A. Bovei Spegazzini (Pl. Fueg. coll. 58; 1882); (= *Bolax Bovei* (Speg.) Dusén) »*Bolax*-Heide« und »Polsterboden« auf Feuerland; i. B. RVK. Skottsberg (l. c. u. 09).

**A. bryoides* Phil.; Chile, i. B.; RVK; Weberbauer (11).

A. caespitosa Cav.; Chile, Argentinien; Feuerland, Falklandinseln; verwitterte Sandsteine an der Meeresküste, »Gleiterde« der Anden Skottsberg (10) RVK; Skottsberg (06 u. 13), Goebel (91). Die Schwammbildung der verwitternden Blätter an den dicken Columellen ist hier besonders gut: die dicht gepackten bleibenden Scheiden liegen aufrecht dem Stengel an, die von ihnen im Winkel abgehenden, horizontal liegenden netzig zerfaserten Spreiten bilden ein dichtes schwammiges Bündel. — Herb. Laus.

A. columnaris Wolff (Subgen. *Pteropleura*, Wolff); Anden Bolivias; »pulvinos latissimos densissimos formans rami confertissimi columnares, pentagoni vel prismatici«, also i. B.; RVK; Englers Jahrb. 40. 1908 p. 288.

A. compacta Phil.; Chile, andine Region; sehr harte Polster RVK; Reiche (00).

[*A. concolor* Rendle; Patagonien, Gebirge, »kleine, nicht sehr dichte Rasen bildend«, am nächsten mit *lycopodioides* verwandt; Rendle, Journal of Botany (1904); Dusén (08).]

**A. corymbosa* Pav.; Cordilleren von Peru; (?); Bruchstücke, Herb.

A. crenata var. *compacta*; Anden; fac. RK; Goebel (91).

**A. diapensioides* A. Gray; Peru; i. B.; RVK; Schimper (98), Weddel (57)*.

A. filamentosa Lam. var. *maritima* Skottsberg; Falkland, Feuerland; bildet harte mit Sand gefüllte Polster; i. B., RVK (Skottsberg schr.).

**A. Gilliesii* Hook. et Arn.; Südamerika; ?; harte, ausgebreitete Polster; am Ufer der Bäche; Herb. Laus. — Die kleinen, dicht imbrikaten Blätter haben eine breite Scheide und eine ganze kurze 3-zipflige Spreite, erstere bleibt als weißliche, schwammige Masse lang erhalten, die Spreite löst sich bald in ihre drei Nerven auf, an deren Enden noch ein kleines Parenchymläppchen sitzen bleibt.

(1892) und anderen eingezogen und mit *Azorella* vereinigt worden war. Skottsberg weist nach, daß die Gattung *Bolax* namentlich durch ihren petaloïden Kelch und das Vorkommen von Sternhaaren sich scharf von *Azorella* unterscheide. Unsere *Azorella glebaria* (Comm.) Asa Gray muß also *Bolax gummifera* (Lam.) Sprengel heißen und *Azorella Bovei* Speg. ist *Bolax Bovei* (Speg.) Dusén.

A. glabra Wedd.; Gebirge Perus; Rosetten HVF; Weberbauer (11), Weddel (1857)*.

A. glacialis Phil.; Südamerika; nach kurzer Diagnose Weddels 1857 Polsterpflanze.

**A. glebaria* (Com.) Asa Gray (*A. caespitosa* Vahl non Cav., *Bolax glebaria* Com., *B. gummifera* (Lam.) Sprengel); Falklandinseln, Feuerland, trockenere Standorte vom Meeresstrand bis in die alpine Stufe; »Bolax-Heide« Dusèns u. Skottsbergs, i. B. RVK; Birger (06), Reiche (07)*; Domin (08)* Hooker Ikonogr. plant. (1842, Tab. 492)*, Dusén (98), Skottsberg (06*, 09). — »Der Durchmesser der Bolaxpolster ist 5—7 cm bis mehrere Meter; letztere sind gewöhnlich halbkreisförmig oder konisch. Fast immer dürfte jedes Polster ursprünglich aus nur einem Individuum bestanden haben. Später kann ein solches Polster in mehrere Teile zerfallen, dadurch daß sein mittlerer Teil abstirbt. Nur wenige Phanerogamen dürften sich mit so geringer und schwer zu erlangender Nahrung begnügen, oft hängt ein gewaltig großes Bolax-Exemplar an einem sonst völlig kahlen Felsen, wobei es seine Wurzeln in die Felsritzen hineintreibt.« (Birger l. c.)

A. laevigata Phil.; Chile; Cordilleren, Schneetälchen; Neger, Reiche (97).

[**A. lycopodioïdes* Gaud.; Chile, Falklandinseln, Magellanstraße; Bergrücken und Felsen; z. T. locker R—S, F; Birger (06), Schenck (05), Goebel (91).]

A. madreporica Clos.; Chile, Venezuela; Paramos; harte i. B.; RVK; Goebel (91), Meigen (94), Engler und Prantl III, 8, p. 131*.

**A. monanthos* Clos.; Chile, Argentinien, hochalpine Wüste (Puna) der Anden, bei 5000 m (*Azorella*-Formation im nördl. Argentinien, v. 4500—5200 m Fries 1905); i. B.; RVK, Blätter abstehend, steif, hart, borstlich, lange erhalten bleibend, erst sehr spät in nervenführende Lappen zerschlitzt, viel anorganisches Füllmaterial, kein Autosaprophytismus. Vom Sandgebläse des Windes manche Partien abgestorben und gescheuert. Blühende und sterile Triebe verschieden: erstere mit viel kürzeren Nadeln, die flach liegen und eine geschlossene Decke bilden; sterile Triebe mit aufrecht abstehenden, bis 1 cm langen, stechenden Nadeln, die keine geschlossene Decke bilden; Herb. Laus.

A. patagonica Spegazzini, var. *compacta* Sp.; Patagonien; i. B.; RVK; Spegazzini, Ann. Mus. Buenos-Ayres VII. 1902.

**A. pedemontana*; Ecuador, Anden; i. B. ?, Herb., kleine Bruchstücke.

**A. pedunculata* Lam.; Ecuador, Anden; 4200 m i. B.; RVK; HBK, Nov. gen. F, Tab. 425. sub *Pectophytum*.

A. prismatoclada Dom.; Bolivien; RVK (?); Domin (08)*.

**A. pulvinata* Wedd.; Anden von Ecuador; i. B., K oder F (?); Herb., kleine Bruchstücke.

**A. Selago* Hook f.; Patagonien, Falkland, Kerguelen, Heard-Insel, Feuerland, Maquarie; Windwüste, Azorella-Tundra, Felsflur, feuchtkaltes Klima; i. B.; RVK; Ternetz, Schenck (05* u. 06*), Schröter (08)*, Domin (08)*, Hooker, Flor. antarct. 2. Tab. 99, Werth (06* u. 11*) Skottsberg (09).

A. Weberbaueri Wolff (subgen. *Schizeilema* [Hook.] Drude); Peruan. Hochanden, 4600 m, in der Polster- u. Rosettenformat. — Engl. Jahrb. Bd. 40 (1908) S. 207.

Polsterpflanze wohl auch: *A. nervosa* Phil.; Chile; ?; und *A. apoda* A. Gr.

Bei den untersuchten Arten: *A. caespitosa, Gilliesii, monanthos, pulvinata*, erhalten sich im Füllmaterial besonders lange und gut die Bastfaserstränge der Blätter; bei *A. lycopodioides* das ganze Blatt; bei *A. glebaria, corymbosa* und *pedemontana* bilden die Blattzipfel krümeliges Füllmaterial, der Rest des Blattes erhält sich teilweise. Humöses Füllmaterial enthalten wohl die meisten Arten.

Schöne Abbildung eines *Azorella*-Polsters in A. W. Hill: Notes on a journey in Bolivia and Peru, in The Scottish Geogr. Magazine May 1905 p. 257.

3. *Laretia.*

**L. acaulis* (Cav.) Gill et Hook f.; Chile, andine Region, Patagonien; VHF, obere Blätter nicht sehr dicht anliegend, keine geschlossene Decke bildend »sehr harte Polster«; »Gazons compactes de 30—50 cm de diamètre« (Wilczek, Col Tinguiricica ca. 3000 m s. m.). Deckenpflanze der *Azorella*-Formation voll Steinchen und Sand, Autosaprophytismus; Meigen (94); Reiche (00); Weddell (57)*, Dusén (08), Hooker Bot. Misc. III p. 329, Tab. 65, 1833. Die Blätter sehr schwarz, vertorfend, die Bündel als Fasern gelegentlich besser erhalten, dicke schwarze Turritellen bildend.

**L. compacta* Reiche; Chile, andine Region; K; Reiche (00). — Herb. Laus.

4. *Mulinum.*

M. crassifolium Phil.; Wüste Atakama; Argentinien, 3—4000 m, »*Azorella* ähnlich«; Drude in Engl.-Prantl III. 8. p. 135.

**M. cryptanthum* Clos. var. *pulvinare* Chod. et Wilczek; Anden Argentiniens, 2900 m; harte, dichte, kompakte, mit Sand vollgeblasene, bis 1 m breite und sehr hohe Polster auf den Steinen bildend; abgestorbene Partien werden von den benachbarten lebenden überwallt wie bei *Anabasis*. Wie bei dieser brechen auch hier die obersten Zweigglieder leicht heraus, einen Trichter von Scheiden hinterlassend; i. B.; RVK; Herb. Laus. — Weit hinabgehende Blatterhaltung, wobei die dreizipfligen Blätter eine eigentümliche, harte Struktur annehmen und dornartig vom Stengel und den Zweigen abstehen; die verwitterten Scheidenreste liegen hell auf den schwarzen holzigen Stengeln.

Auch *M. lycopodiopsis* Speg. und *Valentini* Speg. sollen nach Skottsberg (schr.) echte Polsterpflanzen sein.

[**M. cuneatum* Hook. et Arn.; Chile; SK; Herb.

M. leptacanthum Phil.; Chile, trockene Geröllhalden, polsterartiger Wuchs; ?; Neger (97).]

[*Ericaceae* (?) wohl nur Luftkissen.]

[1. *Gaultheria caespitosa* Poepp.; Chile, Cordilleren; ?; Reiche (93).

2. *Pernettya crassifolia* Phil.; Chile, Vulkan Osorno; ?; Reiche.

» *pumila* [L. fil.] Hooker) — Magellanstraße. — Gaud. An. sc. nat. sér. I vol. 5, p. 102 1825*.]

Epacridaceae.

Dracophyllum.

**D. muscoides* Hook. f. (= *D. minimum* F. Müll.); Neuseeländische Alpen, Australien; i. B.; RVK—RK; Diels (97)*.

**D. politum* (Chesemann) Cockayne; Neuseeländische Alpen, torfbildend; fac. RVK vom Fichtentypus; Cockayne (09)* — Blätter hart, steif, glänzend, wie Fichtennadeln, zuletzt fast unverwest abfallend.

Diapensiaceae.

**Diapensia lapponica* L.; Arktis; fac. RK, aus »Luftkugelkissen« entstehend.

Primulaceae (vergl. Pax u. Knuth, Primulaceen, in: Das Pflanzenreich IV, 237, 1903).

1. *Androsace.* Von den vier Sektionen beherbergen *Chamaejasme* und *Aretia* Polsterpflanzen.

[A. Sectio *Chamaejasme*. Mehr oder weniger lockere Kissen aus zusammengedrängten Rosetten; nicht imbrikatlaubig; keine Säulchen.

A. longifolia Turcz.; Mongolei.

A chamaejasme Hort, var. *coronata* Watt und *uniflora* Hook. f.; Himalaya, ferner var. *carinata* (Torr.) R. Knuth — Cascade-Range, Colorado.

A. villosa L., var. *bisulca* (Bur. et Franch.), R. Knuth, China; var. **dasyphylla* (Bunge) Karel. et Kiril.; verbreitet.

**A. carnea* L.; eurasisches Hochgebirge; felsige Standorte der Gebirge Ostserbiens; (?); (Adamović 98).

**A. Harrissii* Duthie, Himalaya; dichtrasig, aretienähnlich; aber Sprosse unterwärts nackt. Herb.

A. obtusifolia All. var. *aretioides* Gaud., Alpen.

A. mucronifolia Watt. var. *uniflora* Knuth, Himalaya.]

B. Sectio *Aretia*. Von den 28 Arten dieser Sektion sind nur drei nicht polsterförmig, die polsterbildenden verhalten sich verschieden.

a. Typische imbricatlaubige »säulchenbildende« RVK, »helvetica«-Typus, meist auf europäischen Gebirgen.

*A. *cylindrica* DC; **helvetica* Gaud.; *hirtella* Duf.; *imbricata* Gaud.; *pyrenaica* Lam.; ferner *bryomorpha* Lipski, Pamir etwas weniger typisch; typisch säulchenbildend ferner: *A. arctica* Cham. et Schlecht., Behringstr. (l. c. p. 200*); *A. caespitosa* Lehm., Nordpersien; *A. Vegae* R. Knuth, arkt. Ostsibirien;

b. Keine kontinuierlichen Säulchen bildend, sondern Blätter rosettig in Blattkugeln gehäuft.

α. Blattkugeln persistent, Triebe bis unten beblättert.

1. Blattkugeln dicht gereiht (also i. B.). Arten aus dem Himalaya.

A. Selago Klatt (Pax u. Knuth l. c. p. 200*); *tapete* Max.; *globifera* Duby; *Poissonii* R. Knuth; *Apus* Franch.; *ferruginea* Watt.

[2. Blattkugeln locker gereiht, in Abständen; aus dem Himalaya.

**A. Lehmanni* Wall. (l. c. p. 200*); *squarrosula* Max.; *muscoidea* Duby (l. c. p. 200*)

β. Blattkugeln abfallend, also Rosetten nur am Ende der Sprosse. ± lockere Kissen von Radial-, Schopf- oder Horsttypus. »Alpina«-Typus; europ. Gebirge; manche nähern sich echten Polstern.]

A. pubescens* DC.; [ciliata* DC.; *Wulfeniana* Sieb; **Charpentieri* Heer, *Hausmanni* Leyb;] **alpina* Lam.; [*Mathildae* Lev.]

Bei den Radialvollkugelpolstern im allgemeinen mehr humöses Füllmaterial sich vorfindend, Typus »*helvetica*«, bei den übrigen mehr anorganes, durch Wind- und besonders Schuttströmung oder Schuttfall hineingekommenes (Typus »*alpina*«). Blätter recht verschieden rasch verwitternd bei verschiedenen Exemplaren.

2. *Dionysia*, 20 Arten in den Gebirgen Persiens, Kurdistans und Afghanistans, wovon 11 ausgesprochene, dichte RK mit i. B.

**D. bryoides* Boiss.; Persien; i. B. RVK wie *Androsace helvetica*; Herb.

D. tapetodes Bunge; Afghanistan und Nordpersien; i. B. RVK; Pax u. Knuth (l. c. p. 162*); ferner *D. rhaptodes* Bunge; *heterochroa* Bunge; *Michauxii* (Duby) Boiss.; *ianthina* Bornm.; *curviflora* Bunge; *aretioides* (Lehm.) Boiss., Pax und Knuth (l. c. p. 165*); *Lissarica* Lipski; *peduncularis* Bornm.; *diapensifolia* Boiss.

[3. *Douglasia*.

D. arctica Hook. f.; arktisches Nordamerika; wie untenstehende, aber Rosetten weniger dicht gereiht, Pax und Knuth.

D. montana A. Gr.; Felsengebirge; RK mit rosettig gehäuften Blättern; Pax und Knuth (l. c. p. 170*).

**D. Vitaliana* (L.), Hook. f.; Spanien, Pyrenäen, Alpen, Abruzzen; lockeres HF; Herb.]

[*Plumbaginaceae.*]

[1. *Acantholimon.*

A. Echinus Bunge; Kleinasiatische Steppe; Luftkugelkissen; ZEDERBAUER (noch mehrere Arten Luftkugelkissen bildend, so besonders *A. diapensioides* Boiss. vom Pamir (OSTENFELD schr.).

2. *Armeria.* Die Grasnelken bilden Turritellenkissen mit dicht gedrängten imbricatscheidigen Blättern, aber zum echten Polster fehlt die geschlossene Decke; die langen grasähnlichen Blätter bedingen habituelle Ähnlichkeit mit Grashorsten.

**A. caespitosa* Boiss.; Gebirge Spaniens; SK; Herb.

A. vulgaris Morris var. *Sardoa*; Gebirge Sardiniens; geschlossene Matten und windige offene Felsvegetation; (?); HERZOG (08).

**A. multiceps* Wallrot; alpine Stufe Korsikas; ganz wie *Plantago insularis* und oft mit diesem verwechselt; Herb. Genev.

**A. sibirica* Turcz.; Sibirien, Arktis; Herb.]

[*Gentianaceae* (?).]

[*Gentiana* (der polsterähnliche Wuchs ist nirgends obligatorisch).

**G. bavarica* L. var. *imbricata* Schleicher; Alpen, Triften; SF; Herb.

**G. pumila*; Alpen; Rosetten — SK — F; Herb.

ferner:

G. armerioides Griseb.; Gebirge Chiles; »dichte niedr. Polster« (Rosetten SF-Kissen) WEBERBAUER (11)*; REICHE (00).

G. sedifolia H. B. Kth.; Gebirge Chiles; »dichte niedrige Polster«; REICHE (00); nur fac. Polster nach WEDDELL (Taf. 52).]

Polemoniaceae.

Phlox; Sektion *Pulvinatae* (alle Nordamerika).

**P. caespitosa* Nutt. var. *condensata* Gr.; Felsengebirge; i. B.; SK; Herb.

Ferner:

bryoides Nutt.; *Douglasii* Hook.; *Hoodii* Richards.; *muscoides* Nutt.

Borraginaceae.

1. *Eritrichium.*

**E. nanum* Schrader; Alpen; Geröllfluren, seltener Felsspalten; SVK—SK SCHRÖTER (08).

E. villosum DC.; nordsibirische Tundra; Arktis; fac.; ebenso; Herb.

Bei *E. nanum* Blätter lange erhalten bleibend, schwarz werdend und allmählich zu humösem Füllmaterial verwitternd.

2. *Myosotis.*

M. Hookeri Clarke; Himalaya; i. B.; SVK; DIELS (97); RAUNKIAER (07).

M. uniflora Hook. f.; Neuseeländische Gebirge; i. B.; RVK; DIELS (97)*.

Verbenaceae.

Verbena.

V. azorelloides Speg.; Anden Patagon. RK vom *Azorella*-Typus (SKOTTSBERG schr.).

**V. caespitosa* Gill. et Hook.; Chile, Cordilleren; dichte Beblätterung, »dornige Polster«, REICHE (93, 97), »eine *Verbena*, so kompakt, dichtgedrängt und kurzgliedrig, daß man ein Polster von gepreßtem Leder vor sich zu sehen glaubt«, (GÜSSFELDT: Reise in den Anden von Chile und Argentinien (1888 p. 165 u. 458).

**V. minima* Meyen; Peru, Bolivia i. B.; RVK; dichtes, hartes, mit Erde kompakt gefülltes Hartpolster, mit ganz ebener Oberfläche aus Myriaden von 2—3 mm messenden Triebenden mit gekreuzten Schuppenblättchen, die in einer 2 cm

dicken Polsterrinde erhalten bleiben; weiter nach innen besteht das Polster aus nackten, holzigen Zweigen mit viel erdigem Füllmaterial.

V. Silvestrii Speg.; wie *azorelloides* (Skottsberg schr.).

[* *V. uniflora* Phil.; Chile, Cordilleren; ein dichtgedrängter Spalierstrauch, von oben als dichte Decke erscheinend, aber unter derselben fehlt jegliches Füllmaterial zwischen den Zweigen; Reiche (93); Herb. Boiss.

V. Wilczeki Chodat; Hochanden Argentiniens, wie vorige, eine Decke aus dichtgedrängten Teilpölsterchen bildend; Herb. Laus.

V. patagonica Speg.; Patagonien; leg. Dusén; Herb. Stockholm.]

Solanaceae.

[1. *Lycium humile* Phil.; Wüste Atakama, steinige Orte; Luftkugelkissen (?); Reiche (07).]

2.* *Benthamiella montana* Dus.; Südamerika; i. B. RK; halbkugelig, bis 2,5 dm im Durchm.; Blätter fichtennadelähnlich, oft locker; Dusén (08)*. (Herb. Stockholm; Phot. des Polsters ded. Lindman).

B. patagonica Speg..; Patagonien; mit voriger nahe verwandt; Dusén (08).

Ferner nach Skottsberg (schr.) folgende Arten nach demselben Typus: *B. acutifolia* Speg.; *azorelloides* Speg.; *longifolia* Speg.; *Nordenskiöldii* N. E. Brown et Dusén; *pycnophylloides* Speg.; alle auf den Anden Patagoniens.

3.* *Saccardophytum pycnophylloïdes* Spegazzini (Nova Addenda ad flor. pat. 1902). Patagonischer Endemismus. — i. B. RVK; *Aretia*-Typus! Dickliche, kleine, behaarte, durch Luftgehalt weißl. schimmernde Blättchen, die Stengel in dichten Spiralen schuppenartig bedeckend, in toto weit herab erhalten bleibend, Hauptachse 9 mm dick, holzig (Herb. Stockholm; Material u. Phot. des Polsters ded. Lindman, auch Herb. Upsala).

* *S. azorella* Skottsberg nov. spec. Patagonien, 1200 m ü. M.; i. B. RVK; *Azorella*-Typus, mit prachtvollen Columellen, sonst wie vor. »Bildet ausgedehnte, harte Polster auf steinigem Boden wie eine *Azorella* oder *Bolax*« (Skottsberg schr.; Herb. Ups.).

Scrophulariaceae.

[1. *Calceolaria pinifolia* Car.; Chile, Cordillere; »dichte starre (wohl Luft-?) Kissen«; Reiche (07).]

2. *Veronica.*

V. ciliolata (Hook.) Benth. et Hook. (= *Pygmea ciliata* Hook.); Neuseeland; »densissime pulvinato-congesta foliis dense imbricatis«; i. B. RVK; Bentham et Hooker, Genera plant. Vol. II pars 2, p. 964 (1876).

* *V. pulvinaris* (Hook. f.) Benth. et Hook. (= *Pygmea pulvinaris* Hook.); Neuseeland, Gebirge; i. B.; filzig; RVK; Diels (97)*.

Blätter sich ziemlich lang erhaltend, dann braun werdend und zu Füllmaterial zerfallend.

Plantaginaceae.

Plantago.

P. barbata Forst. subantarktische Inselfelsen oder feuchte Orte; fac. SF.; Hooker, Fl. antarct. 2 Tab. 121.

* *P. borealis* Lange; Arktis; S.; Herb.

P. carinata Schrad.; Südafrika, Strandfelsen; RK; Herb.

P. Gayana Dcne.; Chile, nur andine Region an nassen Stellen »Polstermassen«; Meigen (94).

P. oxyphylla Speg., wie *semperviv.* — Patag. (Skottsberg schr.).

P. pauciflora Hook.; Chile, Araucanien, Hochanden; polsterartiger Wuchs (?); Neger (97).

P. pulvinata Speg.; *barbata*-Typus, aber fester! (SKOTTSBERG schr.).
P. rigida Kth.; Peru, andine Region; Rosetten HVF (?); WEBERBAUER (11).
P. sempervivoides Dus.; Patagonien; locker; fac. RVK aus daumendicken Columellen mit dicht geschindelten, bleibenden, nadelförmigen Blättern; DUSÉN (08)*.
**P. subulata* L.; var. *insularis* Gren. et Godr.; Corsica, Sardinien; Matten und offene Felsvegetation; »ausgedehnte Polster«; dichtes RF, von einem Punkte ausgehend; Blätter ganz kurz, borstlich in einer Fläche endigend; zuletzt bleiben noch die Scheiden erhalten; starker Autosaprophytismus; HERZOG (08); Herb. Genev.
**P. sulcata* L.; var. *pungens* Lam.; Mediterrane Länder; SK; Herb.
P. tubulosa Dcne.; Chile, Cordillere; »dichte niedrige Polster«; F(?); REICHE (00).
P. uncialis Dcne.; Cordillere, Peru, Chile. Patagonien; (?); REICHE (97).

Rubiaceae.

[1. *Galium leucocarpum* DC; Chile, nur andine Region, nasse Stellen; K—F (?); MEIGEN (94).]
2. *Cruikshanksia glacialis* P. u. E.; Anden von Peru, Patagonien; fac. i. B. RF (SKOTTSBERG schr.).
[3. *Hedyotis* (= *Oldenlandia*) Speg.; Chile, andine Region; ?; REICHE (93).]

Valerianaceae.

(siehe GRAEBNER, Die Gattungen der *V.*, Engl. bot. Jahrb. Bd. 37 (1905).
GRAEBNER trennt von *Valeriana* folgende Gattungen ab:
1. *Aretiastrum* (DC., als Sect. v. *Valeriana*).
A. Aschersonianum Graebn.; peruanische Anden 4500 m; i. B.; RVK; »feste, harte, fußgroße Polster«; WEBERBAUER (11).
A. aretioides Graebn. (= *Valeriana a.* H.B.K. = *Phyllactis a.* Wedd.); Anden von Ecuador und Columbien 3700 m. »Hygrophile Polsterpflanze der Paramos«; i. B.; RVK; DIELS (97).
A. sedifolium Gr. (= *Valeriana sed.* D'Urv. = *Phyllactis sed.* Wedd.); Endemisch auf den Falklands-Inseln; i. B; RK; Fichtentypus; die Blätter lockerer stehend, dicklich, weit herab bleibend, zuletzt bis auf eine schmale Basalpartie abfallend; (Herb. Ups.).
[2. *Stangea Erikae* Graebn.; peruanische Anden, 4700 m; »blumenkohlähnlich, zahlreiche dichtgedrängte Rosetten fleischiger Blätter und sitzende gedrängte Inflorescenzen«, Rosettenkissen (!); GRAEBNER (05).]

Campanulaceae.

1. *Lysipoma* (Unterf. der *Lobeliaceae*); andine Gattung mit meist lepidophyter Beblätterung.
L. aretioides H.B.K; Anden Perus; i. B.; HVK—F; H.B.K. Nov. gen. II, Tab. 267.
L. muscoides Hook. f.; Paramos, Neugranada, bis zur Schneegrenze: i. B.; HVK bis F; WEDDEL (57)*.
[*L. lycopodioides* ist keine Polsterpflanze (GOEBEL schr. entgegen DIELS, 97).]
2. *Prismatocarpus* (südafrikanische Gattung).
P. subulatus DC. var. *alpina*; Gebirge Südwestkaplands; »analog Polytrichumrasen«; MARLOTH (02) (08).
3. *Roella* (südafrikanische Gattung).
R. muscosa Thunbg.; Gebirge Südwestkaplands; »moosartig«; MARLOTH (08).

[*Goodeniaceae.*]

»Polsterpflanzen« der Sandheide Südwestaustraliens nach DIELS (06); dichte Luftkugelkissensträucher oder halbstrauchig. (Siehe KRAUSE: *Goodeniaceae* und *Brunoniaceae* in Engl. Pflzreich IV. 277, 277 a (12).)

[1. *Leschenaultia formosa* RBr. var. *oblata* (Sweet) Pritzel; Südwestaustralien; »runde dichte Polster«; Diels (06)* (siehe bei *Emblingia*!).

2. *Scaevola.*

S. humifusa D.Vr. var. *pulvinaris* Pritzel; Südwestaustralien; lockere Flachluftkissen; Diels (06)*.

S. paludosa R.Br.; Südwestaustralien; »runde, dichte Polster«; Diels (06).]

Candolleaceae (*Stylidiaceae*), hygrophile Polsterpflanzen Südamerikas, Neuseelands und der Subantarktis.

Phyllachne.

**Ph. clavigera* F. Müller; Neuseeland, subantarktische Inseln Neuseelands, Auckland und Campbell-Insel; Moore und Sümpfe; i. B.; RVK; Säulchen mit langen, schmalen, keulig verdickten Blättern und sitzenden Blüten; Autosaprophytismus! Cockayne (09); Hooker Flor. ant. II tab. 28.

Anm.: Dieses dichte Polster wuchs nach Cockayne (09) in feuchter Luft rasch zu einem lockeren Busch aus.

**Ph. Colensoi* Hook. f.; Neuseeland, physikalisch und physiologisch trockene Standorte; i. B.; RVK; Cockayne (09, 12).

**Ph. uliginosa* Forst. (= *Forstera muscifolia* Willd.); Südchile, Sümpfe; i. B., RVK; »ausgezeichnete Polsterform« (Reiche 93) Lamark Tabl. encyclop. tab. 741; Engler-Prantl IV. 5. S. 82*.

Die beiden letzten Arten mit weit hinein erhaltenen Blättern, die durch teilweise Verwitterung eine humöse Masse liefern.

Calyceraceae.

[*Moschopsis trilobata* Dus.; Südspitze Amerikas; i. B.; lockere RK aus dicken Turritellen, von den dreilappigen Blättchen dicht umhüllt; Dusén (08).]

Gamocarpha andina Speg.; Patag. Anden; dichte große Polster bildend (Skottsberg schr.).

Compositeae.

Anmerkung: Die bekannten Wollballen der subnivalen Stufe des Himalaya (nach Diels [schr.] jetzt auch aus West-China bekannt!). *Saussurea gossypiphora* D. Don und *Crepis glomerata* Dcne. sind durchaus keine Radialkugelpolster, sondern monocaule Rosettenpflanzen (einjährig nach Wallich, zweijährig oder perennierend nach Hooker) mit einfachem, dickem verkürztem Stengel, dessen bis 12 cm breitem abgeflachten bodennahen Ende zahlreiche Blütenköpfchen (bei *Crepis* über 100!) aufsitzen; die zahlreichen, dichtgedrängten Rosettenblätter sind in einen dichten Filz bis 3 cm langer Wollhaare eingehüllt und schließen vor der Blüte zu einem kugeligen Wollballen zusammen; (siehe die Abb. in Wallich, Plantae rariores asiat. II tab. 138, (*Saussurea*) und Jacquemont Voy. bot., tab. 107 (*Crepis*).

1. *Abrotanella.* Hochmoorpolster der Subantarktis.

**A. emarginata* Cass.; Feuerland, Falklandinseln, *Bolax*-Heide, *Astelia*-Moor, Berggipfel, relativ trocken; i. B.; RK; moosartige Rasen; die zweizipfligen, weißknorpligen Blattspitzen lange erhalten bleibend; Birger (06).

**A. forsterioides* Cass. (= *Scleroleima forst.* Hook. f.); Tasmanien, Berggipfel; i. B.; RV(?)K resp. F (»sieht auf Tasmanien etwa aus wie *Silene acaulis* und dürfte sich ähnlich verhalten«. Diels schr.); »immense, meterbreite flache, grüne Decken« (Hooker), aus lycopodioid beblätterten Sprossen mit lange in toto erhalten bleibenden Blättchen; Goebel (91), Hooker, Lond. Journ. of Bot. V. tab. 14*.

A. inconspicua Hook. f.; feuchte Stellen der neuseeländischen Gebirge; »moosähnliche Rasen vom *Azorella*-Typus«; i. B.; RK; Diels (97).

A. rosulata Hook. f.; an steilen Felswänden der Berggipfel der Campbell-Insel, Aucklandsinseln; »dichte, harte Polster«, »*Androsace*-ähnlich!«, Blätter lederig bis hornartig, kahl, nach dem *Azorella*-Typus Columellen bildend; — i. B. RVK — Hook. Fl. Antarctica I., p. 25, Tab. XVIII.

Ferner: *A. linearifolia* Asa Gray und *A. submarginata* Asa Gray, kleinere flachere Polster bildend (Skottsberg schr.).

2. *Antennaria.*

A. andina (Poeppig) A. Gr. (Sect. *Mniodes*); Peru; i. B.; SF; A. Gray: Proc. Am. Ac. Sc. 1862, S. 138 — Ein ausgebreitetes Schopfflachpolster (»Parallelpolster«) mit 5 mm dicken, rein zylindrischen Columellen aus dicht gepreßten, stark behaarten spateligen Schuppenblättchen (Typus »*veget. Schaf.*«), die in toto erhalten bleiben. Diese vertikalen Säulchen sitzen reihenweise langen, lockerer beblätterten, nichtwurzelnden, niederliegenden Schopftrieben auf. — Herb.

A. caespitosa Boiss.; Spanien; SV(?)K.

A. muscoides Hook. f. et Thoms.; Himalaya; HF; Diels (97).

3. *Artemisia minor* Jacqu.; Tibet, bei 5500 m i. B.; RK.; Hooker Bd. III. 82.

4.*Atractylis caespitosa* Desf.; Sahara-Atlas; rosettiges RHF (wohl selten RVK); Herb.

[5. *Brachycladus caespitosus* (Phil.) Speg.: Patagonischer Endemismus; i. B; RK—F. Rosettenkissen! (Skottsberg schr. u. Herb. Ups.)]

6.*Bryomorpha Zeyheri* Harv.; Gebirge des Südwestkaplands, auf Felsboden; i. B.; RK; »Form der Moospolster«, monotyper Endemismus; Marloth (08), Engler (10*).

7. *Celmisia*; Neuseeland, Australien; neben Nichtpolstern und lockeren Arten (z. B. *C. discolor* Hook. f., *C. Walkeri* T. Kirk und *C. viscosa* Hook. f.) auch gute Polster:

C. sessiliflora Hook. f.; Neuseeland, »Fellfields«; i. B.; RKV; Cockayne (12).

C. argentea T. Kirk; Endemismus Neuseelands und Stewart Islands, Gesteinsfluren der Gebirge; i. B.; RK.; Herb.; ziemlich lockere, fichtenzweigähnliche, aber weißfilzige Columellen; Blätter ziemlich rasch zerfasernd; Cockayne (09, Stewart-Ins.; 12).

Wohl noch andere Arten!

[8. *Chaetantera.*

Ch. pusilla (Poepp. et End.) Benth. et Hook.; Anden Chiles; einjähr. RK; Engler-Prantl V. 5. p. 348; Schimper (98)*, Weddell (55)*.

Ch. chilensis (Remy) Benth. et Hook.; Anden Chiles, 3200 m; ?]

9. *Culcitium sessile* Speg.; Cordillere Patagoniens; i. B, F. (Skottsberg schr.) Andine Gattung!

[10. *Erigeron.*

E. andicola DC.; Chile, andine Region; »polster- oder deckenförmig«; Reiche (93).

E. aureus Greene; hochalpiner Endemismus auf Gesteinsfluren der Cascade Mountains, N.-Am., bildet fakultativ dichte Rosettenkissen.

E. pulvinatus Wedd.; Bolivien, Punas; Rosetten in K; Schimper (98); Weddell (55).]

11. *Haastia.* Endemische systematisch isolierte Gattung Neuseelands mit vier eng lokalisierten Arten alpiner Gesteinsfluren.

H. pulvinaris Hook. f.; Neuseeland, Gebirge; i. B.; RVK; Diels (97); Schröter (08).

H. recurva Hook. f.; ebenso; Diels (97).

H. Longanii Buchan.; ebenso.

H. montana Buchan.; ebenso.

[12. *Helichrysum.*

H. caespititium Sond.; Südafrika, trockenere Partien des karroiden Hochlands Luftkissen und SK mit ziemlich imbrikater Beblätterung; Marloth (08).

**H. frigidum* Willd., Corsika, Felsen der Gebirge; lockere Schopfkissen bis Luftkissen, mit schmalen, imbrikaten, bis ganz herab erhaltenen Blättern, deren Indument aber verloren geht; Herb. Gen.

H. grandiceps Kirk (= *Leucogenes grandiceps* Beauv. comb. nov.); Neuseeland; wollige Decken, F (?); Diels (97).

H. microphyllum (Hook. f.) Benth. et Hook. f.); Neuseeland, typische Felspflanze; »behaarter cupressoider Strauch, mehr oder weniger polsterförmig«, also wohl Luftkugelkissen!; (Cockayne (10), Arrowsmith).

H. Newii Oliver; Kilimandscharo, über 4000 m; »niederliegendes Polster«, (?); Engler (95).

H. Selago (Hook. f.) Benth. et Hook. f.; wie *microphyllum.*]

13. *Lucilia.*

**L. aretioides* (Wedd.) Schultz-Bip.; Peru, Hochanden, steiniges Gelände bei mittlerer Feuchtigkeit; i. B.; RVK—HF Weberbauer (11); die dicken, zylindrischen Columellen erinnern ganz an *Raoulia*; die in toto erhalten bleibenden Blättchen lösen sich plötzlich ganz ab.

**L. evacoides* Schultz-Bip.; Cordilleren Perus; wie vor.; Herb. Boiss.; Schimper (98)*.

**L. radians* Benth; Quito, Ecuador; wie vor.; Herb. Boiss.

L. tunarensis (O. Ktze) K. Sch.; Peru, Hochanden; VK; Weberb. (11).

**L. Schultzii* Wedd.; Anden Bolivias, 5000 m; wie *aretioides*; Herb. Boiss.

[14. *Nassauvia pymaea* P. v. E., *N. Ameghinoi* Speg. u. a. Arten dieser südamerik. extratrop. Gattung bilden dichte, flache Luftkissen (Skottsberg schr. u. Herb. Ups.]

15. *Oriastrum pusillum* Poepp. u. Endl.; Hochanden Chiles; RVK; Schimper (98).

16.**Pterygopappus Lawrenci* Hook. f. (= *Maja compacta* Wedd. nach Beauverd [schr.]); Cordilleren Perus, Hochmoore Tasmaniens; i. B.; VF; Weddell (55)* Taf. 27 u. Hook. III. tab. 58*.

Blätter als ganze, häutige Gebilde sehr gut erhalten bleibend bis weit hinein in die Polster.

17.**Perezia* [*pilifera* Hook. et Arnott; trockene Orte der argentinischen Anden; niedere, dichte Rasen (Luftkugelkissen) aus gedrängten Turritellen mit lange erhalten bleibenden, zuletzt faserig verwitternden, dicht anliegenden Blättern; VF; Herb. Laus.]

P. sessiliflora Speg.; Anden; dichte halbkugelige Polster von 10—25 cm DM. bildend; i. B. RVK — (Skottsberg schr.).

18. *Raoulia*; nach Cockayne 17, nach Beauverd 20 neuseeländische Arten und außerdem noch 1—2 in Australien; Cockayne (11) charakterisiert sie folgendermaßen:

»Sie bilden Flach- und Kugelpolster (»patches« or »cushions«) mit prinzipiell derselben Wachstumsweise und allen Übergängen. Stets gehen alle Zweige von einem Punkte aus, dem Kopf eines holzigen Stämmchens, das sich nach unten in eine tief hinabsteigende Pfahlwurzel fortsetzt. Sie verzweigen sich reichlich und dicht und vom Verhältnis der horizontalen und vertikalen Ausdehnung der Sprosse hängt es ab, ob Flachpolster oder Kugelpolster entstehen. Alle haben Füllmaterial: die Kugelpolster organisches, die Flachpolster anorganisches. Die Blätter sind ± imbricat, wollig behaart oder kahl und lederig. Autosaprophytismus spielt bei den humushaltigen Polstern eine große Rolle.

»Die Arten von *Raoulia* zeigen eine interessante, epharmonische Formenreihe, ausgehend von den raschwachsenden, kriechenden Decken oder Matten von *R. tenuicaulis* Hook. f. mit ihren offenen, mesophytischen Blättern an

Sämlingen und Folgesprossen und endigend mit den hochdifferenzierten dichten, wolligen Massen der »vegetabilischen Schafe« (*R. eximia*; *Goyeni* usw.) Bewohner der windgefegten und sonnendurchglühten Felsen der Alpen. Man sieht leicht ein, wie die heutigen Arten aus mesophytischen kriechenden Kräutern sich entwickelt haben, durch den Einfluß xerophytischer Bedingungen, die sie auf neubesiedelten xerophytischen Stationen fanden, oder was wahrscheinlicher ist, in einer trockenen Klimaperiode.« (COCKAYNE 11, S. 119.)

Den innern Bau des echten Polsters von *R. Haastii*, der wichtigsten Bewohnerin der subalpinen Flußkiese, schildert COCKAYNE folgendermaßen:

»Die Blätter sind am Ende der äußeren Zweiglein gehäuft; die beblätterte Partie der Sprosse ist 9 mm lang, eventl. kürzer. Die Blätter sind kahl, lederig mit scheidiger Basis, die Spreite etwas konkav. Ein Längsschnitt durch das Kissen zeigt folgende fünf Schichten: zu äußerst eine sehr schmale (9 mm mächtige) Zone mit lebenden Blättern, eine zweite, etwas breitere mit toten Blättern, eine dritte 4—5 cm dicke voll Humus, eine vierte mit kahlen wurzelnden Zweigen und eine fünfte, innerste aus kriechenden, auf Sand oder Torf wurzelnden, auf Fels wurzellosen Zweigen« (also ein Vollhorstkugelpolster, HVK); man vergleiche die übereinstimmenden Zonen bei *Carex firma* in SCHRÖTER (08* S. 323).

Diese Polster mit ihrem reichen Humus- und Feuchtigkeitsgehalt bilden ein ausgezeichnetes Keimbett für angeflogene Samen; die so entstandenen Epiphyten der *Raoulia*-Polster überwuchern dieselben bald und so tritt an Stelle dieser Pionierpflanzen bald eine reiche Vegetation auf den anfänglich wüsten Flußkiesen.

BEAUVERD hat die Systematik einer sorgfältigen Prüfung unterzogen. Nachdem er eine Zeitlang einen Teil der Arten dieser Gattung unter dem Namen *Psychrophyton* abgetrennt hatte (1910), zieht er in einer späteren Publikation (BEAUVERD 12) nun diesen Vorschlag wieder zurück und läßt *Psychrophyton* nur als Subgenus gelten. Er teilt demnach die Gattung *Raoulia* in die Subgenera *Eu-Raoulia* und *Psychrophyton*; letztere entspricht der »*Imbricaria*« Benthams und Hookers. — Die letztere Gruppe besteht aus ausschließlich alpinen, felsbewohnenden Arten mit ganz dichtem Polsterwuchs, die erstere aus subalpinen Arten, die auch in der Ebene, z. T. am Meeresstrand vorkommen und keine vegetabilischen Schafe bilden; sie sind z. T. typische Besiedler der Geröllfluren.

Die *Raoulia*-Arten können wir nach BEAUVERD, COCKAYNE, DIELS, GOEBEL, HOOKER u. a. und nach Herbarmaterial etwa folgendermaßen gruppieren:

[1. Keine Polster bildend:

**R. Chesemanni* Beauverd (früher zu *Monroi* gezogen); Neuseeland; ist die am lockersten gebaute Art, von allen andern verschieden durch die zweizeilig beblätterten Kurztriebe. Bildet keine Polster. BEAUVERD (12)*.

**R. subulata* Hook. f.; Neuseeland 1200—2000 m; lockere flache Rasen, Blätter abstehend; keine Polsterpflanze; BEAUVERD (10)*.

R. tenuicaulis Hook. f.; Neuseeland 0—1650 m; »rasch wachsende, kriechende Decken oder Matten, besonders auf Flußkies«; COCKAYNE (08), BEAUVERD (10)*.]

2. Mehr oder weniger lockere Flachpolster, mit ± lockerer Beblätterung, bis zu Kugelpolstern mit dichter Beblätterung, aber ohne festen Schluß der Zweige:

a) Subgenus *Eu-Raoulia* Beauv.

**R. australis* Hook. f.; Neuseeland, auch Stewart Island, 0—1500 m; auf Geröl[1] der Flußbetten und der vulkanischen Schlackenwüste, Strauchsteppen und

Felsen, selten auf Meeressand und Dünen; fac. i. B.; behaart; VHK; »niedere Polsterpflanze mit reich wurzelnden Stengeln und kleinen dichtgedrängten silberhaarigen Blättern«. Cockayne, sehr variabel, z. T. nicht polsterförmig; Hooker (67), Cockayne (08)*, (10)*, Beauverd (10)*; ebenso die var. *apicenigra* Kirk; neuseeländische Steppe; Cockayne (10), Beauverd (12).

*R. *glabra* Hook. f.; Neuseeland und Stewart Island, 0—1500 m; kahl, locker gebaut, abstehende Blätter; ?; Beauverd (10)*.

*R. *Haastii* Hook. f.; Neuseeland; Pionierpflanze auf Flußkies, überwächst Steine von 60 cm Höhe und dient auffliegenden Samen als Keimbett; 300—1200 m; fac. i. B.; RVK—HVF; Diels (97), Neger (97), Beauverd (10)* (siehe oben!).

*R. *lutescens* (T. Kirk) Beauv.; Neuseeland; Flußkies, Steppe, 300—1800 m; i. B., RVK—SF; Beauverd (10)*, Cockayne (10 Arrowsmith).

R. *Monroi* Hook. f.; Neuseeland; Steppe, Flußkies, 0—1150 m; i. B.; Hohl SK—F; andere?; Hooker (67), Cockayne (10, Arrowsmith), Beauverd (12)*.

R. *subsericea* Hook. f.; Neuseeland, 300—1600 m, Tussock-Steppe; locker imbrikat?; Cockayne (10), Beauverd (10)*.

*R. *Parkii* Buchan.; Neuseeland, 750—1800 m; i. B., behaart; fac. RVK; Diels (97), Beauverd (10, 12).

*R. *Petriensis* Kirk; Neuseeland, um 1500 m; i. B., sehr zart behaart; RVK; Beauverd (10*, 12*).

b) Subgenus *Psychrophyton* Beauverd (= *Imbricaria* Benth. et Hook.) nur in der alpinen Stufe:

*R. *Hectori* Hook. f.; Neuseeland, 1200—1950 m; i. B., kahl; RVK; Beauverd (10, 12).

R. *Youngii* Hook. f.; Neuseeland, 1250—2000 m; behaart, aber wohl nur lockere Decken bildend ?; Beauverd (12).

3. Typen des »Pflanzenschafs«, »vegetable sheep«, dichte, völlig geschlossene, wollige RVK mit i. B., bis 2 m im Durchmesser; nach Cockayne alle zum Subgenus *Psychrophyton* Beauverd gehörend:

*R. *bryoides* Hook. f.; Neuseeländische Alpen; behaarte i. B.; RVK; Beauverd (12).

R. *Buchanani* Kirk em. Beauverd; ebendort, 1200—1600 m; ebenso; Beauverd (10, 12*).

*R. *eximia* Hook. f.; ebendort, auf vorstehenden Felsen in der Geröllflur eine »vegetable-sheep subassociation« bildend (Cockayne 10*, Arrowsmith): 1350 bis 2000 m; ebenso; Diels (97), Beauverd (10)*, Cockayne (10)*.

*R. *Goyeni* Kirk; endemisch auf Stewarts Insel, 400—1500 m; auf subalpinen Felsen und subalpinen Schuttfeldern; physikalisch und physiologisch trockene Standorte (Cockayne 12 p. 21); ebenso; Cockayne (08)*, Beauverd (10, 12).

*R. *grandiflora* Hook. f.; Neuseelands Gebirge, 1000—1800 m; i. B.; Rosettenpolster bis FH (aber auch locker; seidig behaart); Diels (97), Beauverd (10)*, Cockayne (10 Arrowsmith).

*R. *mamillaris* Hook. f.; Neuseeland, 1200—2000 m; ebenso; Goebel (91), Diels (97), Beauverd (10*).

*R. *rubra* Buchan.; Neuseeland, Nordinsel, ± 1500 m; ebenso; behaart; Beauverd (10, 12).

Die Blatterhaltung der *Raoulia*-Polster ist im allgemeinen, soweit an Herbarbruchstücken zu konstatieren, eine auf mehrere Zentimeter in das Polster hineinreichende, gute. Rasch verwittern die Blätter bei den lockeren Formen aller Arten. Schlechte Erhaltung wurde an solchen Formen besonders konstatiert bei *R. Monroi*, *australis* und *tenuicaulis*, an Zweigen lockerer, kaum mehr polsterförmiger Exemplare.

Gute Erhaltung zeigen durchweg die *Psychrophyton*-Arten und zwar meist so, daß die Epidermis mit dem dicken Wollfilz erhalten ist, das Blatt selbst vertrocknet und häutchenartig geworden ist, und nur noch die besonders an der Spitze sich verzweigenden Nerven enthalten sind. Die dichte Häufung der filzigen Blättchen läßt eine sehr kompakte Oberfläche zustande kommen, die bei *R. Goyeni* so kompakt wird, daß ein Abschleifen der Oberflächenpartien wohl durch Windwirkung erfolgen kann, wodurch sich ähnliche Figuren bilden wie bei *Anabasis aretoides*: kleine Kreise von soliden Stengelresten, umlagert und durchwirkt von gepreßten, auf die gleiche Oberfläche abgeschorenen Haaren (beobachtet an einem Polster von etwa 10 auf 15 cm Durchmesser in der Sammlung des bot. Museums der eidgen. techn. Hochschule Zürich, leg. Cockayne).

19. *Senecio*.

**S. evacoides* Schultz-Bip.; bolivianische Anden bis etwa 5000 m; Schopfpolster mit wenig im Innern erhaltenen Blättern, aber ziemlich dicht; SK; Herb.

S. Lyalli Klatt; Neuseeland, Moore; »Polsterpflanze« (?); Diels (97).

20. *Tanacetum gossypium* Hook. f. et Thomson; Sikkim Himalaya; die höchststeigende Blütenpflanze Sikkims, bis 5500 m ü. M.; »dichte kompakte Polster«, mit sehr dicht imbrikaten seidenhaarigen Blättern, also wohl i. B. RK? (Hooker 80, Bd. 3).

21. *Werneria*.

W. spec.; Peru, Puna; wohl F?; Diels (97).

W. aretioides Wedd.; Peru, Anden; HK—F und Übergänge zu Gesellschaftspolstern; Weberbauer (11)*.

**W. brachypappa* Benth.; Peru; wie *humilis*; Herb. Boiss.

**W. humilis* H.B.Kt.; Pichincha; i. B.; RK aus fingerdicken ganz kahlen Columellen von 10 cm Länge und 2—3 cm Dicke; Herb.

**W. purpurea* Benth.; wie vor., aber behaarte Blattscheiden; Herb. Boiss.

5. Statistik der Polsterpflanzen.

Polsterpflanzen kommen in folgenden Familien vor:

Familie in ( ) Zahl der Gattgn.	Polsterpflanzen überhaupt	Radialvollkugelpolster
Cyperaceen (2)	5	0
Centrolepidaceen (1)	4	1
Juncaceen (3)	5	1
Liliaceen (2)	2	0
Iridaceae (1)	1	0
Chenopodiaceen (2)	2	1
Aizoaceen (1)	2	2
Portulacaceen (2)	4	1
Caryophyllaceen (12)	49	28
Ranunculaceae (2)	3	1
Cruciferen (2)	34	15
Saxifragaceen (3)	29	20
Rosaceae (2)	2	1
Leguminosae (1)	1	1
Oxalidaceen (1)	4	2

Familie in ( ) Zahl der Gattgn.	Polsterpflanzen überhaupt	Radialvollkugelpolster
Linaceen (1)	2	1
Malvaceen (1)	21	21
Thymelaeaceen (1)	2	0
Umbelliferen (4)	34	17
Epacridaceen (1)	2	2
Diapensiaceen (1)	1	1
Primulaceen (2)	28	26
Polemoniaceen (1)	5	0
Borraginaceen (2)	4	1
Verbenaceen (1)	4	4
Solanaceen (2)	9	9
Scrophulariaceen (1)	2	2
Plantaginaceen (1)	13	3
Rubiaceae (1)	1	0
Valerianaceen (1)	3	3
Campanulaceen (3)	4	0
Candolleaceen (1)	3	3
Calyceraceen (1)	1	0
Compositen (15)	52	33
In 34 Familien mit 78 Gattungen	338	200

Die Wuchsform der Polsterpflanzen tritt also in 34 Familien und darin in 78 Gattungen auf, die extreme des Radialvollkugelpolsters oder verwandter typischer Formen sogar in 26 von diesen 34 Familien.

6. Standorte und geographische Verbreitung der Polsterpflanzen.

Eine statistische Zusamenstellung der echten Polsterpflanzen der obigen Liste nach ihrer geographischen Verbreitung ergibt folgende Zahlen:

	Polsterpflanzen	davon typ. Radialkugelpolster u. verwandte typ. Formen
Arktis	2,7 % (9 Arten)	3,0 % (6 Arten)
Nordamerika (bes. Rocky Mountains)	2,4 % (8 Arten)	1,0 % (2 Arten)
Afrika (Sahara, Saharaatlas und kapländische Gebirge)	2,9 % (10 Arten)	2,5 % (5 Arten)
Asien (insbes. Himalaya und zentralasiatische Hochwüsten, Kleinasien, Kaukasus)	16,0 % (54 Arten)	24,0 % (48 Arten)
Europa (Alpenländer, Mittelgebirge, Balkan, Italiens und Spaniens Gebirge)	11,9 % (40 Arten)	12,5 % (25 Arten)
Neuseeland, Kerguelen und Australien (letzteres arm!)	13,6 % (46 Arten)	17,0 % (34 Arten)
Südamerika (bes. andines Gebiet, Patagonien, Falklandsinseln)	50,5 % (170 Arten)	40,0 % (80 Arten)
Total	337 Arten	200 Arten

Weitaus am reichsten ist also Südamerika, und zwar insbesondere durch andine und subantarktische Formen[1]); in Neuseeland und der Subantarktis sind teils die Windwüsten der Inseln, teils die Gebirge Neuseelands besonders reich. Einige besonders polsterreiche Genera tragen zu dieser Häufung auf der australen Hemisphäre ganz wesentlich bei: (*Raoulia* 20, *Azorella* (inkl. *Bolax*) 23, *Nototriche* 21, *Draba* 16, *Colobanthus* 12, *Benthamiella* 7, *Verbena* 7, *Eudema* 6, *Abrotanella* 6, *Pycnophyllum* 4, *Oreobolus* 4 Arten). In Eurasien sind es ausschließlich die Gebirge mit ihren *Saxifraga* (26), *Androsace* (18), *Draba* (14), *Dionysia* (11) Arten. Die überwiegende Mehrzahl der Polsterpflanzen sind also Oreophyten, in den Niederungen der Tropen fehlen sie völlig, nur in den Campos Brasiliens finden sich Annäherungsformen. Die auffallende Armut Nordamerikas und Afrikas dürfte auf historischen Gründen beruhen, denn »pulvinatengünstige« Standorte fehlen nicht.

Von Interesse ist ferner die Betrachtung der Verteilung der Polsterpflanzen unter die verschiedenen ökologischen Klassen, die nach natürlichen Standorten gruppiert sind. Wir schließen uns in der Darstellung in der Hauptsache an Warming an (Oecology of plants 1909).

Gewisse ökologische Gruppen enthalten gar keine Polster. (Warming l. c. p. 136, Class I, II, V, VIII, XI, XII), andere nur vereinzelte (Class VII, IX, X, XIII), einige wenige besonders viele (III, VI und besonders viele IV).

Für den Polsterwuchs ist besonders fraglich, wie wir sahen, ob er eine xerophytische Anpassung sei. Also werden wir besonders zu beachten haben, ob xerophytische Standorte vorgezogen werden. Wenn uns auch lange nicht für alle Polsterpflanzen Standorte bekannt sind, so lassen sich doch im folgenden einige allgemeine Aussagen darüber machen, auf Grund der Angaben unseres Verzeichnisses.

Zunächst mag eine Übersicht über die hauptsächlichen Standorte gegeben sein:

Physikalisch feuchte Standorte sind vielfach von Polsterpflanzen bewohnt. Es kommen in Betracht:

Salzböden: *Salicornea pulvinata*, Puna Nordargentiniens.

Küstenfelsen (*Colobanthus*, *Plantago*, *Raoulia* [*Eu-Raoulia*]).

Von Mooren sind insbesondere diejenigen Neuseelands, Südamerikas und der subantarktischen Inseln reich an Polstern, besonders vom Moostypus und Scheidentypus, meist aus subantarktischen Genera (*Oreobolus*, *Gaimardia*, *Distichia*, *Phyllachne*, *Pterygopappus*, *Lyallia*, *Donatia*). In den

---

1) Im Feuerlande finden sich auf der »*Bolax*-Heide« förmliche Häufungen von Polsterpflanzen: so fand Skottsberg (09) auf dem waldlosen Gipfel eines 100 m hohen Hügels an der Tekenikabucht (im hygrophilen Waldgebiet Feuerlands) einen »Polsterboden« aus folgenden Arten: *Bolax Bovei*, *Astelia pumila*, *Azorella lycopodioides*, *Colobanthus subulatus*, *Donatia fascicularis*, *Drapetes muscosus*, *Gaimardia australis*, *Oriobolus obtusangulus* und *Phyllachne uliginosa*.

eurasiatischen und nordamerikanischen Hochmooren fehlen echte, siphonogame Polster; die Hochmoor-Bülten sind teils Torfmoose, teils Tussocksäulen (*Eriophorum vaginatum*), teils Luftkissen (*Ericaceen*).

Schneetälchen und Quellfluren der Hochgebirge, besonders der Cordilleren, nicht aber der Alpen (*Arenaria*, *Patosia*, *Distichia*, *Oxychloë*, *Calandrinia*).

Naßkalte Feinschuttböden der Hochgebirge (*Androsace alpina*).

Nasse Stellen allgemein (stets kalter, nie warmer Klimate) (*Plantago*, *Colobanthus*, *Azorella*, *Lyallia*, *Abrotanella*).

Hierher wohl die Paramos Südamerikas (*Azorella*, *Aretiastrum*).

Auch die Pflanzen arktischer Gebiete dürften in der Vegetationszeit vielfach feuchte Standorte aufweisen.

Die Pflanzen dieser Standorte fallen in Warmings Klassen der Oxylophyten und besonders der Psychrophyten. In diese beiden Klassen fallen fast alle Pflanzen der südamerikanischen Gegenden, der subantarktischen Inseln und arktischen Gebiete, viele Neuseelands, im ganzen weit über die Hälfte der uns bekannten Polsterpflanzen, weil auch noch viele alpine Hochgebirgspflanzen dazukommen. Eine Trennung der Oxylophyten und Psychrophyten ist untunlich, da Kälte und Säure des Bodens in diesen Gegenden oft kombiniert sind. »Naßkalter Torfboden« (also naß, kalt und sauer!) ist das Substrat der Assoziation des »Polsterbodens« nach Skottsberg.

Will man den Polsterwuchs als xerophytische Anpassung auffassen, so ist eine nähere Erklärung des Vorkommens der Polster an den genannten Standorten nötig.

Zwei prinzipiell verschiedene Erklärungen sind möglich:

1. Ökologische Erklärung: Der Boden ist »physiologisch« trocken (Schimper u. a.); durch Kälte, Humusreichtum, Salzreichtum, Sauerstoffarmut, oder Wirkung schädlicher Bakterien (Schimper, Dachnowski u. a.)
2. Historisch-phylogenetische Erklärung: Die xerophytischen Merkmale sind früher in anderen Gegenden bezw. Umständen entstanden; die Pflanzen können aber nach Veränderung von Gegend oder Umständen auch auf den neuen Standorten aus irgend einem Grunde leben. Nur endemische Pflanzen zeigen die primären, direkten Anpassungen (Schwendener, Ges. Mitteil. Bd. I, S. 371 ff.).

Einen Vermittlungsversuch zwischen beiden Auffassungen hat Steenström (Flora 80; 1905) gemacht.

Diese Erklärungen würden also den Polsterwuchs als xerophytisches Merkmal auffassen lassen. (Über weiteres vergl. Kap. III des Anhangs bei Hauri 1912.)

Eine große Zahl von Polsterpflanzen besiedeln Standorte, die mehr

oder weniger eine Vermittlung zwischen physikalisch nassen und trockenen Böden bilden, aber physiologisch meist auch trocken sein dürften:

Hierher wohl viele der Pflanzen von Hochgebirgen, die nicht die schon genannten feuchten Standorte besiedeln, von denen uns nur das Vorkommen in bedeutenden Höhen der Gebirge bekannt ist:

Hochandine, hochalpine und Pflanzen des Himalaya, der persischen, neuseeländischen, afrikanischen und nordamerikanischen Gebirge, soweit sie nicht Felspflanzen sind.

Hierher ferner im allgemeinen die Geröllfluren der Alpen (*Saxifraga*, *Draba*, *Eritrichium* u. a.), der Rocky Mountains (*Paronychia pulvinata*, *Arenaria obtusa*) der Anden (*Mulinum*, *Azorellen*) und Neuseelands (*Raoulia* z. T., *Haastia*); speziell auch Schutthalden, steinige Orte usw.

Schon typischer auch physiologisch trockene Standorte bewohnt *Scirpus paradoxus* auf den brasilianischen Campos. (Kein Polster, ein »Säulenkissen«.)

Auch physiologisch trocken dürften ferner sein: Heide (*Oreobolus*, *Drapetes*); Sandheide (*Leschenaultia, Scaevola*, nur kissenbildend!); Sandboden überhaupt und vulkanische Aschenböden (*Nototriche*). Xerophytische Standorte bewohnen ferner:

Pflanzen des Felsbodens (*Bryomorpha*, *Helichrysum*); Pflanzen felsiger Abhänge (*Oreobolus*, *Gaimardia*); typische Felspflanzen (*Androsace*, *Potentilla*, *Draba*, *Thylacospermum*, *Saxifraga*, *Azorella*, z. T. *Raoulia*). Für manche dieser Felspflanzen ist besonders der mangelnde Schneeschutz an den windgepeitschten Standorten im Winter eine xerophytische Bedingung [1]).

Eigentliche Trockenwüsten bewohnen wenige Polsterpflanzen (bestes und fast einziges Beispiel *Anabasis*, Kieswüste; ferner genannt *Mulinum* in der Wüste Atakama, *Atractylis* im Sahara-Atlas).

Die Windwüsten der subantarktischen Inseln zeigen oft reine Polsterpflanzen-Assoziationen: so *Azorella Selago* auf den Kerguelen, deren Klima, durch starke Windwirkung und niedere Sommertemperatur ausgezeichnet, Werth (06) geradezu als »Azorellen-Klima« bezeichnet.

Von diesen Pflanzen gehören die Felspflanzen zu Warmings Lithophyten, die Sandböden, Sand usw. bewohnenden Pflanzen zu seinen Psammophyten, wenige nur zu seinen Eremophyten, die meisten auch der hier genannten zu den Psychrophyten.

Für alle siphonogamen Polsterpflanzen ohne Ausnahme ist ein lichtoffener Standort conditio sine qua non: Wälder, Gebüsche usw. entbehren der Polsterpflanzen, und bei Beschattung löst sich oft der Polsterwuchs

1) Siehe namentlich die Ausführungen über *Androsace helvetica* bei M. Oettli, Ökologie d. Felsflora, Zürich 1901.

oder der beschattete Teil stirbt ab (Werth, 11* Fig. 1), ebenso fehlen sie auf rein hydro- und hygrophilen Standorten, die der physiologischen Trockenheit unverdächtig sind: in fließenden oder stehenden Gewässern. Kälte und Humusreichtum als Grund physiologischer Trockenheit kombiniert mit physikalischer Feuchtigkeit scheint die besten Standorte für sie zu liefern, dann aber auch windoffene und besonders auch im Winter schneefreie Stellen alpiner Gesteinsfluren, echte Trockenwüsten und Windwüsten subantarktischer Inseln. Immerhin beherbergen die rein xerophytischen Standorte nur wenige Prozente aller Polsterpflanzen.

Mesophytische Standorte mit mittlerer Feuchtigkeit ausschließlich bewohnen Polsterpflanzen nicht, doch gehen sie gelegentlich an solche Standorte, wie Rasen, Triften usw. der verschiedenen Länder über. (*Alsine*- und *Silene*-Polster als typische alpine Beispiele.)

Oft sind die einzelnen Arten derselben Gattung ganz verschieden in der Wahl der Standorte (vergl. besonders *Oreobolus*, *Saxifraga*, *Azorella*, *Androsace*).
